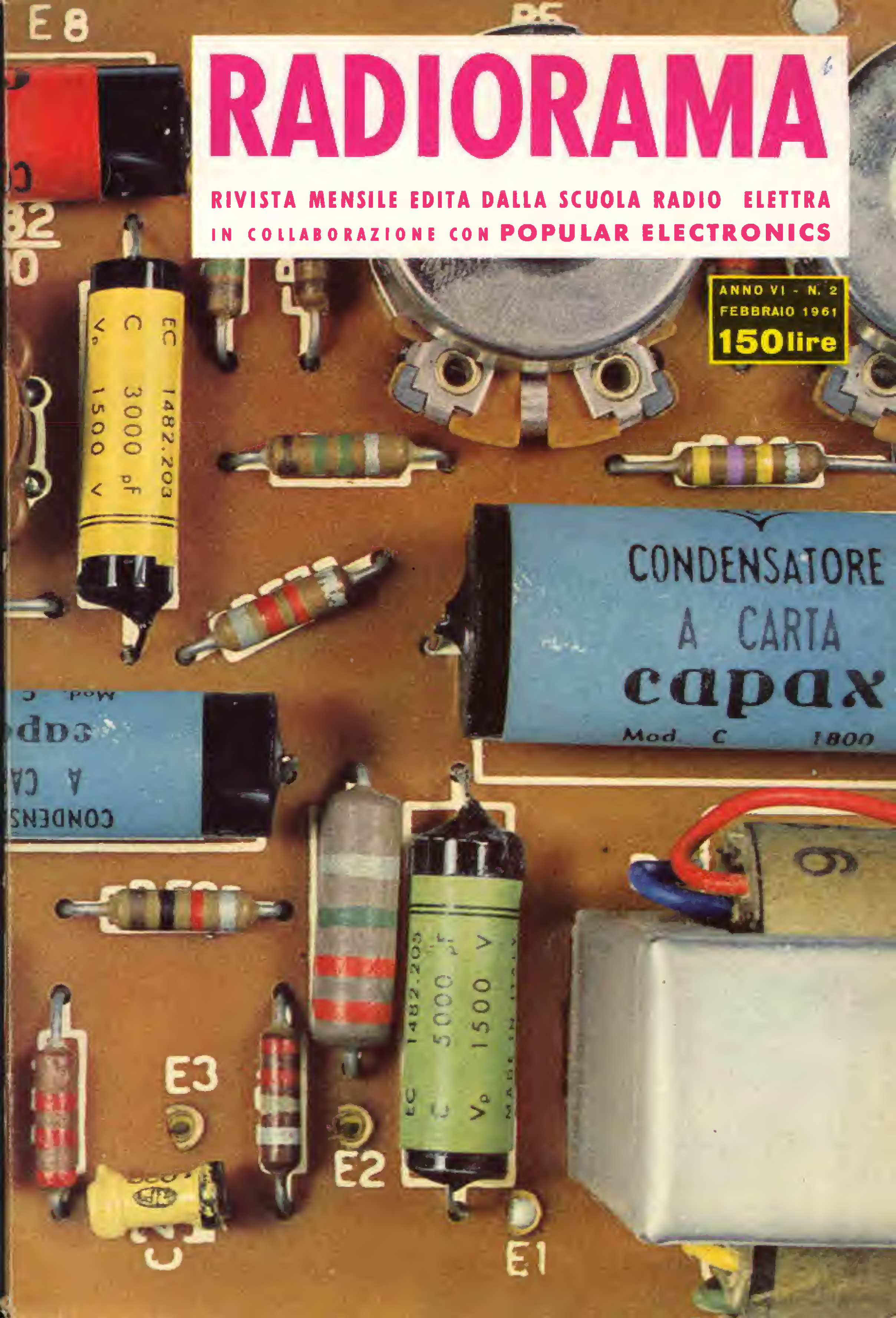


RADIORAMA
RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS
ANNO VI - N. 2
FEBBRAIO 1961
150 lire
EC 1482.203
C 3000 pF
Vp 1500 V
CONDENSATORE
A CARTA
capax
Mod C 1800
EC 1482.203
C 5000 pF
Vp 1500 V
E3
E2
E1
E8

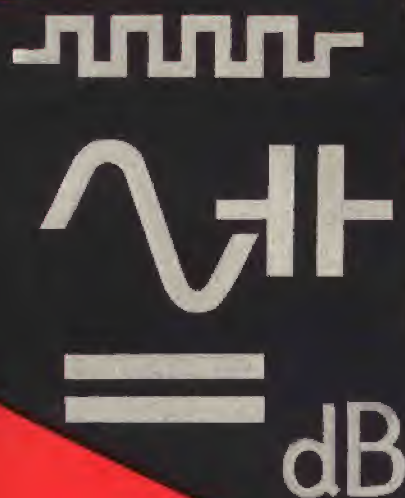
TESTER PER RADIO E TV

ccm

MOD. TS100 5.000 ohm/V
MOD. TS120 20.000 ohm/V

GARANTITI!!!!







Caratteristiche principali:

- Commutatore centrale a doppia spazzola con 16 posizioni appositamente studiato e costruito
- Assenza di altri commutatori o interruttori
- Microamperometro a grande quadrante con equipaggio antichoc
- Misure di ingombro tascabili (145 x 96 x 43)

MOD. TS100 5.000 ohm/V

- 6 campi di misura per complessive 27 portate:
  V. cc. 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.
  V. ca. 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.
  mA. cc. 0,5 - 5 - 50 - 500 - 5000 mA.
  ohm cc. x 1 x 10 x 100 (campo di misura da 1 ohm a 1 Mohm)
  ohm ca. x 1000 x 10000 (campo di misura da 10000 ohm a 100 Mohm)
  dB. (3 portate) campo di misura da − 10 a + 62 dB.
  pF. x 1 da 0 a 40000 pF. − x 10 da 0 a 400000 pF.

MOD. TS120 20.000 ohm/V (4.000 ohm/V in CA.)

- 6 campi di misura per complessive 27 portate:
  V. cc. 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.
  V. ca. 5 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
  mA. cc. 0,05 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA.
  ohm cc. x 1 x 100 (campo di misura da 1 a 500000 ohm)
  ohm ca. x 1000 x 10000 (campo di misura da 1000 ohm a 50 Mohm)
  dB. (3 portate) campo di misura da − 10 a + 65 dB.
  pF. x 1 da 0 a 50000 pF. − x 10 da 0 a 500000 pF.

ccm

Cassinelli & C. s.a.s.

MILANO

**VIA GRADISCA 4 - TEL. 305241
305247**

Preferite i ns. model
con commutatore che offron
garanzia e rapidità di manovr
Vengono forniti franco Milano completi di punta
e libretto istruzion
Prezzo di propaganda per radiotecnici studenti e laborator
Mod. C.C.M. TS100 5.000 ohm/V. L. 9.00
Mod. C.C.M. TS120 20.000 ohm/V. L. 10.50
Si consiglia corredarli di speciale busta per il trasporto L. 50

GARANZIA 1 ANNO

IL PRIMO "STRETCH" IN EUROPA

L'Autorità Britannica per l'Energia Atomica impiegherà per la soluzione dei più complessi problemi di fisica nucleare il più potente e flessibile calcolatore elettronico oggi esistente: lo STRETCH. Tale denominazione è stata coniata dagli scienziati della Commissione americana per l'energia atomica, che ha per prima adottato questo sistema per l'elaborazione dei dati.

Lo Stretch ha una capacità di memoria e una velocità di calcolo sbalorditive: per risolvere, ad esempio, un problema sulla densità degli elettroni, un matematico impiegherebbe 800 anni; allo Stretch occorrono circa 30 secondi. Il sistema ha una « memoria » principale di oltre un milione e mezzo di posizioni, accessibili in pochi centesimi di milionesimo di secondo, a cui si aggiunge una « memoria » addizionale di oltre un miliardo e mezzo di posizioni, accessibili in pochi millesimi di secondo; in questa ultima « memoria » potrebbe essere contenuta l'intera enciclopedia Treccani, che lo Stretch è in grado di leggere dai nastri magnetici in meno di un minuto.

L'adozione di questo sistema elettronico da parte dell'Autorità Britannica per l'Energia Atomica è giustificata dal fatto che un problema scientifico richiede solitamente l'esecuzione di un'enorme quantità di calcoli (milioni o miliardi) per arrivare ad un unico risultato; ne deriva la necessità, per gli scienziati, di disporre di mezzi velocissimi, che consentano di ottenere i risultati nel minor tempo possibile. Lo Stretch, che è uno dei più recenti prodotti della IBM, risponde a queste esigenze con la sua capacità di eseguire oltre cento miliardi di operazioni aritmetiche al giorno. *

N. 2 - ANNO VI

RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

FEBBRAIO, 1961





L'ELETTRONICA NEL MONDO

IMPARIAMO A COSTRUIRE

L'ESPERIENZA INSEGNA

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

REDAZIONE
Tomasz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Ottavio Carrone
Mauro Amoretti
Franco Telli
Segretaria di Redazione
Rinalba Gamba
Impaginazione
Giovanni Lojacono

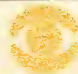
Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

Gigi Ponzi
Leonard. G. Rule
Vittorio Derossi
Luigi Gardeni
Renato Agosti
Luciano Berretta
Armando Contini
Franco Lentati
Tonino Bogatti
G. D. Browne
Ercole Gorrino
Dante Ferrari



Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
c/c postale N. 2-12930

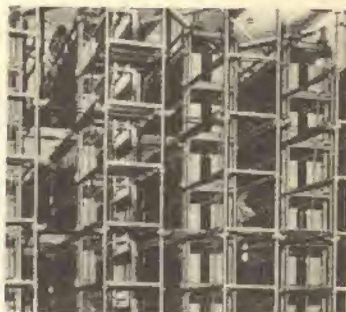


RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

Esce il 15 di ogni mese

LE NOSTRE RUBRICHE

LE NOVITÀ DEL MESE





LA COPERTINA

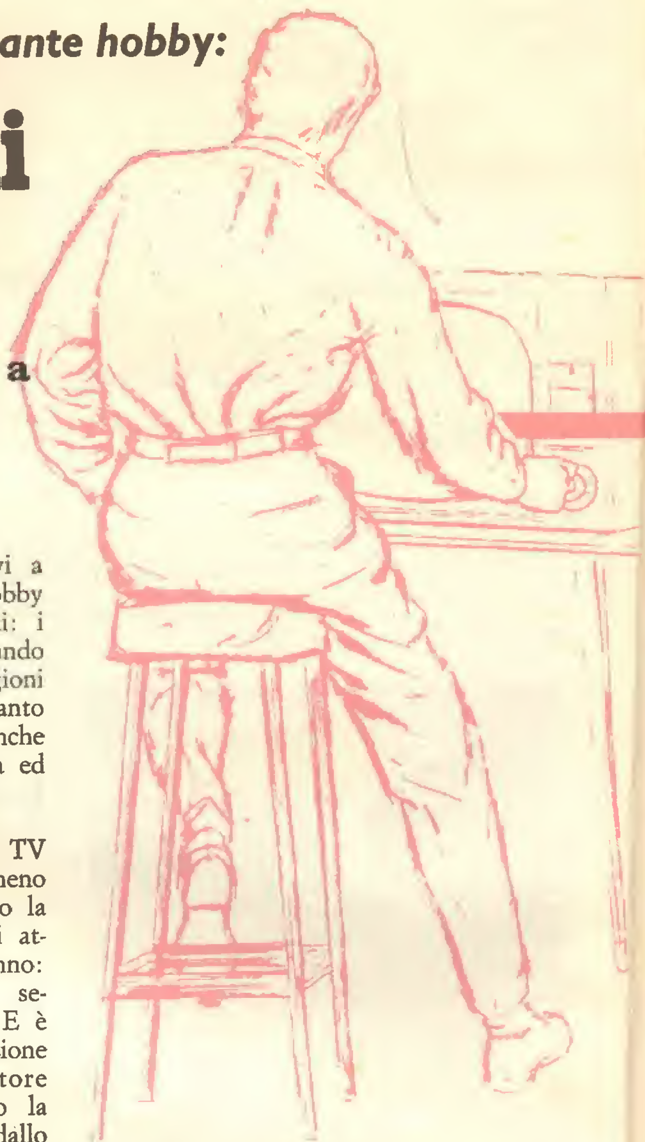
Nella moderna tecnica elettronica i circuiti stampati sono divenuti elementi indispensabili per una buona compattezza costruttiva ed assicurano, inoltre, rapidità di montaggio ed uniformità di funzionamento. In copertina è visibile la parte di uno dei circuiti stampati del televisore Elettrakit, progettato apposta perché la costruzione sia realizzabile da persone sprovviste di qualsiasi conoscenza elettronica. Si tratta di un magnifico hobby messo a punto dalla Scuola Radio Elettra. *(Foto L. Funari)*

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1961 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 del Tribunale di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: STIG - Torino - Composizione: Tiposervizio - Torino — Distrib. naz. Diemme Diffusione Milanese, via Soperga 57, tel. 243.204, Milano — Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: L. 150 ★ Abb. semestrale (6 num.): L. 850 ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1.600, all'Estero L. 3200 ($ 5) ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3.000 ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: L. 1.500 cadauno ★ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ★ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

Ecco un nuovo ed eccitante hobby:

Le ricezioni TV

a grande distanza



La ricezione dei programmi televisivi a grande distanza (TV DX) è un hobby già molto diffuso negli Stati Uniti: i mesi più propizi sono quelli estivi, quando il tempo è favorevole, ma tutte le stagioni sono buone per cominciare! Eccovi quanto dovrete sapere se vorrete dedicarvi anche voi, nelle ore libere, a questa insolita ed appassionante attività.

Riflessione del segnale - I segnali TV tendono a sfuggire verso gli spazi, a meno che non vengano riflessi indietro verso la terra. Esistono vari tipi di « riflettori atmosferici » a seconda dei periodi dell'anno: all'inizio dell'estate, per esempio, la sezione della ionosfera chiamata strato E è ionizzata dal sole; l'area di ionizzazione funziona appunto come un riflettore che riflette i segnali televisivi verso la terra. La ricezione dei segnali riflessi dallo strato E è particolarmente riservata alle frequenze basse della gamma VHF. La distanza media coperta è di circa 2000 chilometri, tuttavia non mancano casi in cui trasmissioni riflesse dallo strato E sono state captate a distanze di quasi 10.000 km oppure di soli 700 km. La ricezione oltre i 3200 km è probabilmente dovuta a riflessioni successive fra strato E e superficie della terra; la durata di queste ricezioni può variare da un minimo di pochi minuti ad alcune ore.

Collegamenti "troposferici" - Terminata l'estate, le ricezioni dovute allo strato E della ionosfera hanno termine; con l'autunno inizia però quella stagione che gli amatori dei collegamenti TV a grande distanza chiamano « troposferica », perché in questo periodo lo strato interessato alla riflessione delle onde TV è una sezione inferiore della ionosfera, chiamata appunto troposfera.

In questo periodo si vengono a stabilire ampie zone a pressione variabile, di modo che i fronti di pressione alta e bassa si spostano rapidamente formando nuovi percorsi che costringono i segnali televisivi verso i livelli inferiori. Il verificarsi di



450 Km



300 Km



1500 Km



1100 Km

1600 Km

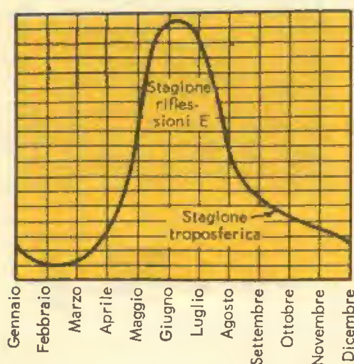


Ecco alcune fotografie di immagini ricevute da un teleamatore americano residente a Buffalo, nello stato di New York. Appunto a Buffalo ha sede (c/o Art. Collins, 68 Amber St., Buffalo, N. Y.) la American Ionospheric Propagation Association; questo club di teleamatori pubblica mensilmente un bollettino con relazioni e dati relativi alle ricezioni a grande distanza.

questa condizione viene normalmente denunciato dal fatto che le stazioni TV distanti un centinaio di chilometri cominciano ad aumentare l'intensità dei loro segnali. Più tardi il campo di ricezione si può estendere fino a 500-1000 km, mentre in certe aree si è già verificata una estensione fino a circa 1600 km. Al contrario del caso precedente, questa volta sono maggiormente interessati i canali superiori della banda VHF; ma anche alcuni canali della banda UHF danno notevoli risultati durante i mesi di settembre e ottobre. La durata delle ricezioni può variare da mezz'ora ad alcune ore.

Meteore e macchie solari - Con il finire della stagione troposferica, alla fine di ottobre, gli amatori TV sono di nuovo in attività. La loro attenzione è ora rivolta verso una forma di ricezione televisiva a grande distanza che è quanto mai incerta ed evanescente; questo nuovo tipo di ricezione è stato denominato dagli americani « Meteor scatter » ed è stato abbreviato con la sigla « MS ».

Il motivo di questa denominazione è da ricercarsi in questo fatto. Quando le meteore provenienti dallo spazio celeste entrano negli strati densi della atmosfera terrestre, si crea un fortissimo attrito che ne provoca la combustione; da questa azione di attrito e di combustione si genera una intensa ionizzazione, che dura però soltanto per un secondo o due. L'area ionizzata riflette i segnali televisivi verso terra, ma



Il diagramma dell'attività TV DX indica che i mesi che vanno dalla tarda primavera alle prime precipitazioni sono i migliori per le ricezioni a grande distanza.

soltanto per il tempo in cui dura la ionizzazione; questa effimera ionizzazione produce lo spettacolare effetto della ricezione intermittente, nella quale l'immagine può comparire improvvisamente nitidissima e quindi sparire nuovamente nello spazio di pochi secondi. Durante le punte di maggiore attività meteorica tuttavia l'effetto concatenato e sovrapposto di numerose meteore può estendere grandemente la durata del tempo di ricezione di questi segnali. I canali interessati alla ricezione in queste condizioni sono nuovamente quelli inferiori della banda VHF, mentre le ricezioni sui canali a frequenze più elevate sono molto rare. La ricezione ad impulsi denominata MS e dovuta alle meteore è soltanto uno dei modi di propagazione ad impulsi, tuttavia i teleamatori usano questo termine per indicare tutti i tipi di osservazione intermittente. Le distanze coperte con questo tipo di propagazione variano da 100 km fino a quasi 5000 km.

La forma più complessa di ricezione a grande distanza, che però normalmente è considerata solo dagli esperti, è la ricezione cosiddetta « F2 » che si riferisce allo strato della ionosfera detto appunto F2.

Nessuna osservazione dovuta alla riflessione dello strato F2 è duratura, poiché questo strato viene attivato solo intermittentemente dalle macchie solari; la ricezione per mezzo dello strato F2 si estende da 3200 km fino a 24.000 km! Malauguratamente però, vi sono alcune difficoltà che impediscono la normale ricezione dei segnali riflessi in questo modo. Prima di tutto le stazioni che si trovano entro il campo da 3200 a 24.000 km sono addirittura fuori Europa, da ricercarsi in America; siccome queste stazioni usano uno standard di trasmissione completamente diverso dal nostro, è necessario convertire i ricevitori in modo da compensare queste differenze, cosa questa non molto facile e piuttosto costosa. In secondo luogo la distanza minima di ricezione dei segnali riflessi dallo strato F2 è di 3200 km e di conseguenza i segnali TV ricevuti sono molto deboli e difficili da sincronizzare.

Apparecchiature riceventi - Forse penserete che gli apparecchi necessari per la ricezione a grande distanza debbano essere muniti di antenne poste in luoghi molto elevati e siano di tipo particolare; in realtà, pochissimi teleamatori sono equipaggiati in tal modo.

L'elemento più importante delle apparecchiature riceventi è costituito dal ricevitore stesso. Generalmente ha poca importanza che l'antenna sia installata in luogo elevato o che sia a molti elementi, poiché un ricevitore che non funzioni nel modo più perfetto ridurrà enormemente la possibilità di ricezione a grande distanza.

La cosa più importante è dunque accertarsi che l'apparecchio telericevente sia nelle migliori condizioni possibili; ecco i principali punti da controllare.

- Quanto più un ricevitore viene usato, tanto più diminuisce la sua efficienza; se è possibile, munitevi di un secondo televisore nuovo che userete esclusivamente per la ricezione dei programmi a distanza.
- Il caldo è il primo nemico dell'apparecchio. Tenetelo sempre lontano da termosifoni e radiatori di calore e possibilmente mantenetelo in un'area ben ventilata. Per avere una migliore ventilazione, la parte posteriore del televisore dovrebbe essere lasciata aperta.
- La polvere è il secondo nemico: il telaio dovrà essere pulito manualmente o mediante un soffiatore ogni tre mesi; fate però attenzione di scaricare la sezione ad alta tensione prima di pulire l'apparecchio.
- I contatti del sintonizzatore dovranno essere ispezionati e puliti almeno una volta all'anno. Le frequenti commutazioni dei canali che si richiedono in questo particolare tipo di ascolto rendono necessaria questa precauzione.



Cartoline di verifica, come questa, emesse da molte stazioni televisive americane sono richieste e collezionate dagli amatori TV DX a testimonianza della loro abilità.

- Tutte le valvole dovranno essere provate ogni quattro mesi; se troverete che una valvola funziona con un'efficienza minore del 60 % dovrete sostituirla.
- Valvole a RF a guadagno elevato (come la 6BZ8 e la 6922) possono essere impiegate per accrescere la sensibilità dell'apparecchio; con esse potrete ottenere buoni risultati, ma dovrete prima consultare i dati caratteristici per vedere se l'applicazione sul vostro televisore corrisponde alle loro condizioni ideali di funzionamento.
- Generalmente non è necessario rifare l'allineamento dell'apparecchio. Però se voi pensate che ciò potrebbe migliorarne le prestazioni fate eseguire tale operazione da un tecnico altamente specializzato, di indiscussa capacità e fornito delle necessarie apparecchiature.

Bisogna ancora dire che alcuni ricevitori sono più adatti di altri alla ricezione dei segnali a distanza. Il modello da preferirsi è quello che disponga di un sintonizzatore di tipo cascode ad alto guadagno e di tre o quattro stadi a FI.

Captazione dei segnali - La maggior parte delle antenne montate sopra il tetto della casa potrà essere usata per la ricezione a grande distanza; però è bene notare che, quanto più l'antenna è direzionale e quanto più elevato è il suo guadagno, tanto più essa sarà adatta allo scopo. Per la banda VHF, una larga percentuale di teleamatori trova che l'antenna più adatta è quella di tipo Yagi; la maggiore selettività dell'antenna Yagi consentirà un segnale più elevato per alcuni canali soltanto, ma rimediare all'inconveniente installando diverse di queste antenne su un tetto è cosa poco pratica, specialmente quando si consideri che gli accoppiamenti e le commutazioni attenuano notevolmente i segnali. Installando un'antenna a piani sovrapposti si otterrà un guadagno più elevato, però aumentando la sua altezza si ottiene lo stesso risultato in modo più facile e soddisfacente. Qualsiasi tipo di antenna voi adoperiate, usate sempre un buon filo per discesa, che può anche essere del normale tipo a piattina. Sarà bene anche, una volta all'anno, tirare giù l'antenna per ripulirla e controllarla.

Un altro importantissimo aiuto nella ricezione a grande distanza è un buon dispositivo di rotazione dell'antenna. Siccome, per la maggior parte, le antenne danno il segnale più intenso quando sono direttamente puntate verso la fonte di emissione, l'avere un dispositivo che copra i 360° di rotazione sarà quanto mai utile: oltre a ciò, per certe ricezioni a distanza in UHF piuttosto critiche, il dispositivo di rotazione sarà addiritura indispensabile. Un buon *signal booster* potrà essere usato in qualsiasi tipo di apparecchio. Tali amplificatori si trovano normalmente in due tipi: quello da collocare all'estremità dell'antenna e quello da porre alla fine della discesa. Entrambi possono amplificare i segnali deboli, però il tipo da sistemare vicino all'antenna si trova in condizioni più vantaggiose, perché i segnali di ingresso vengono amplificati prima di essere trasferiti al filo di discesa. Benchè il tipo da usarsi alla fine della discesa amplifichi i disturbi captati dal cavo di discesa stesso, la maggior parte dei teleamatori usa questo che è di più basso prezzo; si possono avere diversi modelli, e qualsiasi ricevitore può venire equipaggiato con l'uno o con l'altro tipo nel giro di pochi minuti. Il più economico dispositivo funzionante come *booster* che voi possiate realizzare è costituito da un foglio metallico delle dimensioni di 10 × 17 cm. Arrotolate il foglio sul filo di discesa a circa un metro di distanza dai morsetti di ingresso del ricevitore, quindi sintonizzatevi su una stazione che trasmetta con un debole segnale sulla frequenza più elevata della banda VHF e fate scorrere lentamente il foglio per circa 15 cm in entrambe le direzioni fino a che non otterrete la migliore immagine. Questo sistema di adattamento di impedenza è molto utile anche nella ricezione MF. ✱



Il gigantesco banco di condensatori di Los Alamos (Nuovo Messico) produce una scarica di 40 milioni di ampere in 10 microsecondi. Gli operai, racchiusi nei circoli, danno un'idea delle dimensioni complessive dell'apparecchio, del quale nella fotografia è rappresentata solo una terza parte.

IL PIÙ GRANDE CONDENSATORE DEL MONDO

Presso i laboratori scientifici di Los Alamos, nel Nuovo Messico, è in via di completamento il più grande condensatore del mondo. Soprannominato *Zeus* in onore del dio antico che disprezzava i fulmini, il condensatore è in grado di produrre una scarica di 40 milioni di ampere, che equivale all'intero assorbimento di corrente degli Stati Uniti, per un periodo di 10 microsecondi. Questa potenza è usata per esperimenti in correlazione con il cosiddetto *Progetto Sherwood* che è un programma americano di ricerche per lo sfruttamento dell'energia termonucleare.

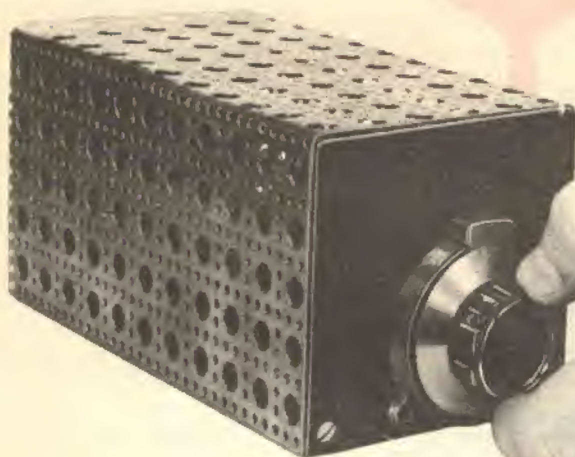
Lo Zeus è composto da 12 elementi, ciascuno delle dimensioni di 6 metri di altezza, 1 di larghezza e 8,5 di lunghezza; un totale di 4032 condensatori (336 per ciascun elemento) realizza una capacità di 60.000 µF, ovvero 0,06 F. Con una corrente di carica di 3,5 A, alla tensione continua di 2500 V, sono necessari soltanto 85 secondi per caricare tutti i 12 elementi alla tensione di 20.000 V.

La potenza complessiva di uscita viene controllata da 1343 interruttori ad ignitron e dai loro sistemi di scarica che comprendono ben 1343 cavi di uscita. Il complesso dispositivo di uscita permette di eseguire contemporaneamente quattro esperimenti completamente indipendenti fra loro.

Siccome basta una piccola frazione della potenza dello Zeus per incenerire un uomo, vengono prese elaborate misure di sicurezza: tutti gli esperimenti vengono effettuati al di là di porte ermeticamente chiuse, mentre dispositivi di allarme, circuiti di interruzione automatica e dispositivi per il controllo a distanza contribuiscono alla sicurezza del dispositivo.

Il sistema è stato progettato dai laboratori scientifici di Los Alamos in cooperazione con la Sandria Corporation. ✱

SINTONIZZATORE PER MF AD UNA SOLA VALVOLA



Questo circuito a superreazione consente la ricezione in MF con una spesa veramente irrisoria e presenta le caratteristiche degli apparecchi più elaborati

Vi illustriamo qui un sintonizzatore per MF molto economico, di facile costruzione e di funzionamento eccellente; la sensibilità dell'apparecchio non può essere paragonata a quella dei sintonizzatori normali disponibili in commercio, tuttavia esso è in grado di ricevere stazioni trasmittenti che si trovino entro un raggio di circa 20 km.

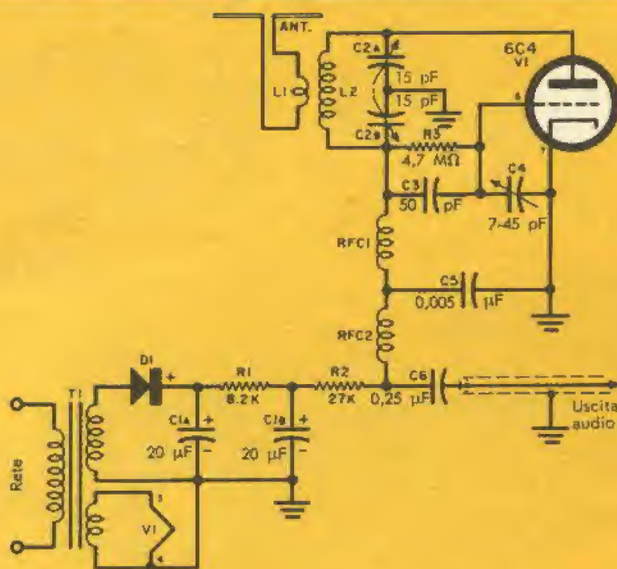
Siccome il sintonizzatore è costruito su un rivelatore a superreazione, è notevolmente insensibile ad impulsi esterni di interferenza, come, per esempio, il rumore causato dai motori a scoppio.

Un'altra caratteristica particolare del rivelatore a superreazione è la sua tendenza ad agganciarsi ad un segnale: ciò conferisce all'apparecchio una specie di azione di controllo automatico di frequenza.

Benché il circuito del sintonizzatore non sia molto più complicato di quello di alcuni ricevitori a cristallo elaborati, bisogna tenere presente che la sua frequenza di funzionamento è misurata in megahertz e non in chilohertz. Molti apparecchi si possono realizzare con comuni lunghi fili di collegamento, alle frequenze delle onde medie; ma non sarà possibile giungere a frequenze superiori ai 100 MHz, se i collegamenti fra i vari componenti non saranno diretti e corti il più possibile.

Per questo motivo sarà bene che seguiate il più strettamente possibile la disposizione dei componenti indicata nel piano di cablaggio.

Costruzione - Il sintonizzatore e l'alimentatore sono stati montati su una tavoletta di legno delle dimensioni di



Il circuito del sintonizzatore a MF è estremamente semplice, come si vede dallo schema qui riportato. Un solo triodo (V1) è usato in un circuito a superreazione; l'alimentazione richiesta per la valvola viene fornita dal raddrizzatore D1.

10 × 16 × 1 cm; le due estremità della scatola sono costituite da due tavolette delle dimensioni di 10 × 10 × 1; il coperchio sarà costituito da un foglio di lamiera perforata ripiegata ad U. Se per caso notaste inconvenienti causati dall'effetto di capacità della vostra mano, montate un foglio metallico di 10 × 6 cm sulla parte interna del pannello anteriore, in modo da isolare il condensatore di sintonia C2; mettete poi a massa questa placchetta metallica.

Siccome le linguette 2 e 5 dello zoccolo SO1 non sono utilizzate, possono essere asportate; anche l'ancoraggio metallico di massa posto al centro dello zoccolo è stato asportato ed è stato sostituito da una vite a legno che serve a montare lo zoccolo sulla tavoletta; naturalmente, sarà bene interporre fra la tavoletta e la parte inferiore dello zoccolo della valvola un opportuno distanziatore, per evitare di schiacciare le rimanenti pagliette dello zoccolo contro la tavoletta.

L'induttanza RFC1 è stata avvolta su un tubetto isolante da 12 mm e quindi ricoperta con vernice isolante per renderla più facile da manovrare; se non avete a disposizione filo smaltato da 0,6 mm, ma ne avete da 0,7 o 0,5, potete usarlo ugualmente. L'induttanza RFC2 non è per nulla critica e, di conseguenza, una bobina di valore compreso fra 7 mH e 10 mH potrà servire allo scopo.

I fili che provengono da B +, dalla massa e dall'accensione terminano su una linguetta di ancoraggio a 3 elementi; RFC2 e L1 sono saldate a viti di ottone fissate al pannello. Il cavo di alimentazione, l'uscita audio schermata e la piattina da 300 Ω possono passare attraverso i fori praticati nel pannello posteriore; questi fori siano leggermente scarsi rispetto alle dimensioni dei relativi conduttori, in modo da poter esercitare una certa pressione sui fili.

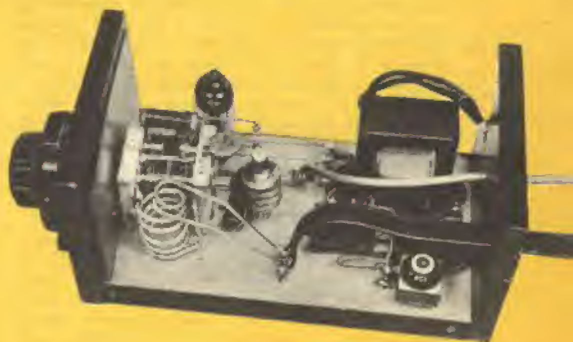
Notate che la fascetta di sostegno del trasformatore T1 è posta a massa. Un filo di T1 è saldato ad una paglietta di massa posta sotto una delle due viti di sostegno di T1; un'altra paglietta è usata sotto l'altra vite di montaggio. Raschiate via bene la vernice intorno ai fori della staffetta di T1, in modo da assicurare un buon contatto elettrico. Un ultimo consiglio per la costruzione: non variate i valori del resistore R3 e dei condensatori C4 e C3, poiché sono piuttosto critici; il condensatore C3 dovrà essere del tipo a mica metallizzata, come indicato.

Funzionamento - Con il cordone di alimentazione inserito nella presa, un'antenna esterna (un'antenna normale per TV funzionerà benissimo) e l'uscita audio con-

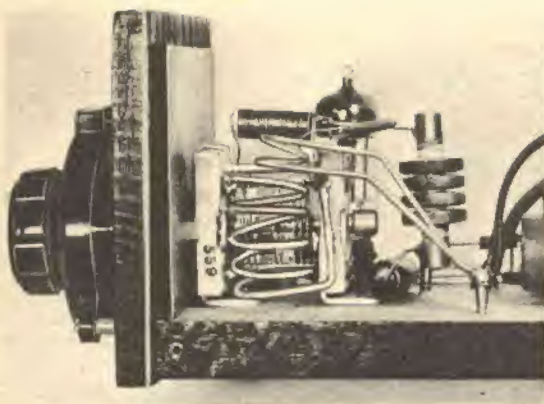
All'antenna
Uscita audio
All'amplificatore
Rete
L1
L2
RFC2
RFCI
Schermo
C1
C5
R1
T1
R2
C6
C2B
C2A
R3
V1
Zoccolo
C3
C4

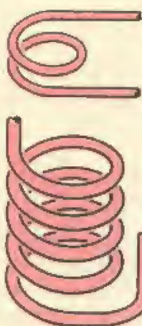
MATERIALE OCCORRENTE

C1A/C1B = Condensatore elettrolitico da 20-20 μF - 150 V
C2A/C2B = Condensatore variabile doppio da 15 pF
C3 = Condensatore a mica metallizzata da 50 pF
C4 = Trimmer da 7-45 pF
C5 = Condensatore a disco da 0,005 μF
C6 = Condensatore da 0,25 μF - 400 V
D1 = Raddrizzatore al selenio da 50 mA - 130 V
L1 = Bobina formata da 1,5 spire di filo smaltato da 1,6 mm, lunga 6 mm, avvolta su diametro di 10 mm
L2 = Bobina formata da 4,5 spire di filo smaltato da 2 mm, lunga 20 mm, avvolta su diametro di 12 mm
R1 = Resistore da 8200 Ω - 1 W
R2 = Resistore da 27.000 Ω - 1/2 W
R3 = Resistore da 4,7 MΩ - 1/2 W
RFC1 = 75 cm di filo smaltato da 0,6 mm, avvolto su supporto di 12 mm di diametro
RFC2 = Induttanza RF da 8 mH
SO1 = Zoccolo miniatura a 7 piedini
T1 = Trasformatore di aliment.: primario 125 V; secondari: 125 V a 15 mA, 6,3 V a 0,6 A
V1 = Tubo 6C4
1 tavoletta di legno da 10 x 16 x 1 cm
2 tavolette di legno da 10 x 10 x 1 cm
1 foglio di lamiera perforata
Manopole di sintonia
Cavo di alimentazione con spina
Cavetto smaltato con spina, piattina da 300 Ω, 3 piastrine di ancoraggio a 3 posti, filo e minuterie varie.



I componenti sono montati su una basetta di legno di 10 x 16 cm; i fori sul pannello posteriore sono leggermente inferiori alle dimensioni dei fili ed assicurano il fissaggio dei tre cavi di uscita e di alimentazione; lo schermo posto dietro il pannello anteriore è facoltativo.





1,5 spire filo da 1,6 mm, avvolte su diametro di 1 cm

Bobina formata da 4,5 spire filo da 2 mm, lunga 2 cm, avvolta su diametro di 12 mm

COME FUNZIONA

Un semplice diodo è usato come rivelatore a superreazione nel normale circuito Colpitts. I segnali di ingresso provenienti dall'antenna TV o MF passano attraverso la piattina da 300 Ω e giungono a L1. Siccome le bobine L1-L2 funzionano come un trasformatore, allorché il segnale di una stazione è selezionato dal circuito accordato L2-C2, si induce una tensione ai capi di L2; il segnale passa quindi alla griglia di V1 attraverso il gruppo di falla di griglia costituito da R3-C3. Poiché i circuiti di griglia e di placca di V1 sono sintonizzati alla stessa frequenza mediante L2-C2, nasce un'oscillazione alla stessa frequenza.

A causa della presenza di R3-C3, si verificano simultaneamente altre oscillazioni ad una frequenza diversa più bassa; questa seconda frequenza interrompe circa 20.000 o 30.000 volte al secondo l'oscillazione del rivelatore sulla frequenza principale siccome la sensibilità in un rivelatore a reazione è massima quando il rivelatore stesso sta per entrare in oscillazione, avendo un rivelatore che oscilla per 20.000 - 30.000 volte al secondo si può realizzare una sensibilità così elevata che il rumore termico sarà udito come un leggero fruscio tra le due stazioni.

La componente ad audiofrequenza all'uscita del rivelatore viene filtrata dalle bobine a RF e dal condensatore C5, e quindi inviata in un amplificatore esterno attraverso il condensatore di blocco C6. L'alimentazione al rivelatore viene fornita mediante il trasformatore T1 che lavora unitamente ad un raddrizzatore a semionda D1 e ad un filtro costituito da C1-R1.

nessa ad un amplificatore, voi dovrete udire o un sibilo o una stazione; a questo punto tutto ciò che vi resta da fare è di regolare C4 o L1 in modo da ottenere il risultato migliore, e di espandere o comprimere L2 in modo che il condensatore di sintonia copra la gamma da 88 MHz a 108 MHz. Il condensatore C4 è opportunamente regolato quando la sua capacità è stata aumentata al massimo mentre il rivelatore oscilla ancora entro l'intera gamma di frequenza; con C4 posto al massimo, il ricevitore resterà parzialmente o completamente inattivo sulla gamma della MF. Un accoppiamento troppo stretto tra L1 e L2 arresterà pure le oscillazioni; l'accoppiamento dovrà essere tuttavia il più stretto possibile, in modo da rendere le stazioni sufficientemente forti per eliminare il fruscio.

Le bobine L1 e L2 sono fatte a mano e sono tenute a posto dai loro stessi estremi. Benché le bobine debbano essere vicine il più possibile l'una all'altra, non devono mai toccarsi. La distanza fra le spire di L2 può venire variata fino a che il sintonizzatore ricopra l'intera gamma MF degli 88-108 MHz.

Potete anche provare a mettere a massa un lato di L1; fate la connessione permanente se ne risultasse un segnale più forte. Se per caso non poteste ricevere stazioni sul lato alto della banda, dissaldate L2 ed espandetela leggermente, risaldatela e osservate se ora anche il lato superiore della banda è diventato sensibile; se non avete ottenuto i risultati previsti, ripetete il procedimento finché tutto sarà a posto.

Se invece il condensatore di sintonia risulterà completamente chiuso prima che abbiate raggiunto le stazioni del lato inferiore della banda, dissaldate nuovamente L2, ma questa volta comprimetene le spire prima di rimetterle a posto; se ciò non fosse sufficiente, aggiungete una spira alla bobina (in questo caso dovrete farne addirittura una nuova, ma il lavoro non richiederà che pochi minuti).

Se per caso disponete di un complesso amplificatore ad alta fedeltà e vi invierete il segnale del sintonizzatore, resterete piacevolmente sorpresi per la qualità del suono che si ottiene da questa semplicissima unità. ★



IL RADAR AL SERVIZIO DELL'UOMO

di LEONARD G. RULE

L'Inghilterra, dopo aver scoperto il radar come strumento di difesa in guerra, ha avuto una parte di primo piano nel trasformarlo in uno strumento di progresso in tempo di pace.

Il radar, quale aiuto alla navigazione, è una delle meraviglie elettroniche dell'ultimo quarto di secolo: è il radar che rende sicuri i nostri viaggi per mare, per terra o per aria, rende privi di rischi l'entrata nei porti o l'atterraggio negli aeroporti, siano essi i grandi aeroporti intercontinentali delle maggiori capitali o i mille e mille aeroporti minori sparsi in tutto il mondo da Antigua a Antipodes, da Zanzibar a Zurigo.

La storia del radar inizia nel 1930, quando alcuni scienziati inglesi cominciarono a studiare il modo di localizzare velivoli in avvicinamento; essi lavoravano basandosi sulla ormai nota proprietà dei segnali radio di essere riflessi da strati di nuvole ed essere percepiti molto più lontano di quanto la loro portata avrebbe permesso. Proseguendo le loro ricerche in questo campo, un gruppo di essi, sotto la guida di Robert Watson-Watt, riuscì nel 1935, in un laboratorio segreto sito ad Harwich (Inghilterra orientale), a realizzare un apparecchio che permetteva di localizzare bastimenti nelle vicinanze per mezzo di un tubo a raggi catodici molto simile a quelli usati attualmente negli apparecchi televisivi. Essi riuscirono, in particolare, ad individuare su questo tubo la nave danese che compiva settimanalmente viaggi regolari tra la Danimarca ed Harwich. L'equi-

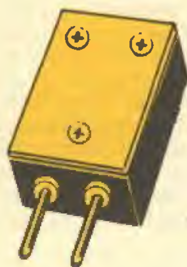
paggio di quella nave, ovviamente, non si accorgeva di nulla e non immaginava di ricoprire un ruolo così importante nella messa a punto di un'apparecchiatura che tanto ha contribuito alla vittoria alleata della seconda guerra mondiale; al dispositivo fu dato in quel tempo il nome di radiolocalizzatore.

I miglioramenti apportati permisero di localizzare i velivoli tedeschi che si riunivano nel cielo della Francia, del Belgio e dell'Olanda in preparazione per i voli contro l'Inghilterra, e valutarne la consistenza e la rotta, dando così modo ai velivoli da caccia della RAF di decollare in tempo utile e di farsi trovare già in quota sul cammino degli attaccanti: la battaglia d'Inghilterra fu in verità una vittoria congiunta della RAF e del radar. Il radar fu usato, più tardi, per guidare i bombardieri inglesi nei loro voli sulla Germania e per sorvegliare il movimento delle navi nemiche, le quali venivano colpite prima di poter vedere le navi inglesi: infatti, grazie al radar, si potevano localizzare con la massima esattezza le unità nemiche anche nella notte, senza che queste ne avessero sentore.

L'importanza del radar in tempo di pace è ormai nota a tutti: il radar contribuisce ad evitare collisioni tra aerei e tra navi, per quanto occorra tener presente che, come è stato recentemente provato in alcuni incidenti, da solo non può sostituire né l'ufficiale di rotta né il pilota: esso è soprattutto un occhio di più, capace di vedere nel buio e nella nebbia. Il radar permette di guidare i velivoli all'atterraggio portandoli fin sulla pista, di localizzare a grande distanza le perturbazioni meteorologiche dando modo al pilota di evitarle, di avvistare la costa quando una nave si sta avvicinando ad essa, di vedere nel buio l'imboccatura del porto e persino le boe che segnano la linea del canale d'ingresso, e di tenere conto di tutte le navi che sono nelle vicinanze le quali appaiono tutte sullo schermo del radar.

Recentemente una ditta inglese ha realizzato una apparecchiatura basata sul radar che, oltre a dare le abituali indicazioni di ogni radar, traccia su una speciale carta la rotta istantanea del velivolo sul quale l'apparecchiatura è montata. Il pilota, riportando questa traccia su una comune carta di navigazione, è in grado di conoscere istantaneamente la sua posizione geografica anche se naviga di notte o sopra le nuvole. A questo sistema di navigazione è stata anche applicata una calcolatrice elettronica che permette di passare rapidissimamente dalla traccia radar alla posizione vera sulla carta di navigazione. L'importanza di questo sistema di navigazione è immenso. Fino ad oggi, la rotta di un velivolo lungo le sconfinate vie aeree dell'Africa e dell'Estremo Oriente veniva seguita saltuariamente per mezzo di contatti radio che il pilota prendeva di tanto in tanto: ciò è più che sufficiente per un corretto navigare, ma in caso di incidente o di atterraggio forzato immediato, il ritrovare il velivolo è molto difficile; con questo sistema, invece, è possibile conoscere in ogni istante la posizione esatta, ed il pilota può comunicarla a terra con la massima rapidità. ★

I CRISTALLI



Chiunque si interessi di elettronica ha a che fare ogni giorno con i cristalli. Perchè queste placchette di roccia hanno tanta importanza nel mantenere il mondo in sintonia?

Se noi consideriamo un radioamatore, un pilota di aereo, l'operatore della centrale radiotrasmittente della polizia e l'annunciatore di una stazione radiofonica, tutte queste persone potrebbero sembrarci un gruppo di individui che compiono funzioni completamente diverse fra loro e non hanno nessun punto in comune. Ciò può anche essere vero, tuttavia essi hanno in comune almeno una cosa: tutti sfruttano giornalmente le caratteristiche peculiari dei cristalli di quarzo, quelle sottili e trasparenti placchette di aspetto simile al vetro che tengono il mondo in sintonia. I cristalli sono impiegati nella maggior parte dei complessi radio commerciali e per amatori, ma ben pochi fra coloro che li usano sanno esattamente come funzionano. Prima di esaminare dettagliatamente il principio di funzionamento di un cristallo, fermiamoci un istante per porre alcune definizioni. Anzitutto troveremo tre importanti termini tecnici che hanno attinenza con il funzionamento di un cristallo: *risonanza*, *smorzamento* e *piezoelettricità*.
La *risonanza* interessa la frequenza alla quale un dato oggetto può vibrare più facilmente. Ogni oggetto ha una sua propria frequenza di risonanza: gli strumenti musicali come il pianoforte, ad esempio, sono basati su questo principio: quando si preme il tasto, un martelletto percuote la corda del piano la quale, di conseguenza, vibra sulla sua nota di risonanza.
Lo *smorzamento* interessa il sistema di diminuire la tendenza di un oggetto a vibrare. Quanto maggiore è lo smorzamento effettuato su un oggetto, tanto meno prontamente esso vibrerà. Nel pianoforte, schiacciando il pedale dei forti si elimina lo smorzamento delle corde; schiacciando invece il pedale della sordina si smorzano le vibrazioni delle corde in modo maggiore di quello normale.
Infine la *piezoelettricità* è una caratteristica posseduta da parecchie sostanze, le quali generano una piccola differenza di potenziale alle loro estremità quando vengono sollecitate meccanicamente. Oltre a ciò, applicando una differenza di potenziale alle facce opposte di una piastra di materiale piezoelettrico, essa si deformerà fintantoché verrà mantenuta applicata la tensione.

Come lavora un cristallo - Supponiamo ora di avere un cristallo di una data sostanza con caratteristiche piezoelettriche e un qualsiasi mezzo per applicare una differenza di potenziale alle sue facce opposte. Siccome il cristallo ha una sua massa, esso avrà una determinata frequenza di risonanza; se esso viene sollecitato meccanicamente, vibrerà a quella data frequenza; se, oltre a ciò, lo smorzamento del cristallo è debole, esso continuerà a vibrare alla propria frequenza di risonanza per un certo periodo.
Ricordiamo però che il nostro cristallo è piezoelettrico. Per definizione ciò vuol dire che esso produrrà una data differenza di potenziale sulle sue facce opposte ogni volta che sarà compresso o comunque deformato. I contatti elettrici che noi abbiamo applicato alle sue facce ci consentiranno di rilevare ed utilizzare quella differenza di potenziale.
Se la dimensione del cristallo è tale che

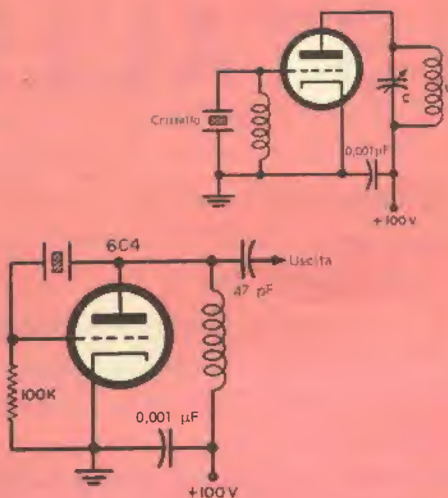


Fig. 1 - In un tipico circuito di oscillatore, durante il funzionamento, l'oscillatore stesso sviluppa una differenza di potenziale tra la sua griglia e il catodo, e questa tensione costringe il cristallo a vibrare alla sua frequenza di risonanza. La vibrazione a sua volta genera ai terminali del cristallo una differenza di potenziale alternata che viene amplificata dalla valvola. Il circuito LC è sintonizzato vicino alla frequenza del cristallo e presenta una elevata impedenza nel circuito di placca della valvola. Di conseguenza una parte della tensione amplificata viene rinviata al cristallo che viene in tal modo mantenuto in oscillazione.

Fig. 2 - L'oscillatore Pierce è in grado di funzionare per qualsiasi frequenza, tuttavia usa soltanto la frequenza fondamentale del cristallo. La tensione di placca della valvola deve essere la più bassa possibile.

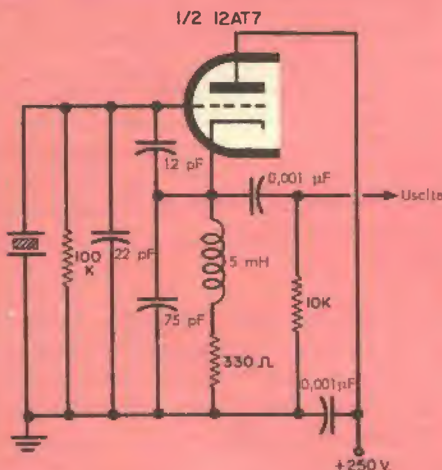


Fig. 3 - L'oscillatore Colpitts fornisce una buona uscita sia sulla frequenza fondamentale sia sulle armoniche, sostituendo la resistenza da 10 kΩ con un circuito a LC.

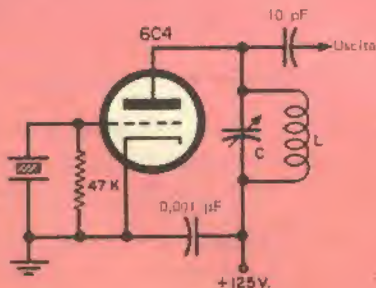


Fig. 4 - L'oscillatore « overtone » funziona a frequenze fino a 60 MHz con cristalli funzionanti sulla loro terza armonica. Il circuito LC deve essere sintonizzato alla frequenza d'uscita.

la frequenza di risonanza cada entro lo spettro delle onde a radiofrequenza (e questo è appunto il caso più frequente), noi abbiamo un generatore di energia a radiofrequenza; il nostro generatore deve però essere eccitato, per poter entrare in funzione, e continuerà a funzionare soltanto fino a che persisteranno le vibrazioni: quindi, perché il cristallo possa servire ai nostri usi, noi dobbiamo far sì che esso vibri continuamente.

Aggiungendo un circuito a transistore od a valvola termoionica di tipo speciale in modo da amplificare una parte del segnale generato dal cristallo e rimandarlo quindi al cristallo stesso, potremo mantenere indefinitamente il cristallo in oscillazione. Un tale circuito è chiamato « oscillatore » ed è usato per innescare elettricamente le oscillazioni del cristallo nell'istante desiderato. Prima di dare uno sguardo ai diversi tipi di circuiti oscillanti, consideriamo i motivi per cui impieghiamo i cristalli.

Perché si usano i cristalli - Dal momento che gli oscillatori possono anche essere costruiti senza l'uso del cristallo (la normale radio supereterodina e l'oscillatore a frequenza variabile dei radioamatori sono due esempi), nasce spontanea la domanda: che bisogno c'è di usare cristalli? Al momento attuale un cristallo presenta un solo grande vantaggio nei confronti dei più perfezionati tipi di oscillatori variabili: la stabilità. La frequenza di risonanza di un cristallo è determinata anzitutto dalle dimensioni: ciò vuol dire che non viene generalmente influenzata da fattori esterni.

Vi sono tuttavia due fattori esterni che possono influenzare e variare la frequenza

di oscillazione di un cristallo. Uno di questi fattori è noto a tutti, mentre l'altro è, per lo più, sconosciuto. Il primo nemico della stabilità di un cristallo è il calore: come ogni sostanza, un cristallo cambia leggermente di dimensioni quando viene riscaldato o raffreddato, e, siccome abbiamo visto che la sua frequenza di oscillazione è principalmente definita dalle sue dimensioni, ne conseguirà che una variazione di temperatura si tradurrà in uno spostamento di frequenza.

Questa influenza può essere notevolissima: nelle applicazioni commerciali un cristallo viene normalmente racchiuso in una piccola custodia termostatica regolata automaticamente in modo da tenerlo sempre alla stessa temperatura; i cristalli per applicazioni sperimentali e per i radioamatori, invece, sono costruiti in modo da conservare inalterata la propria frequenza di oscillazione anche entro certe ragionevoli variazioni di temperatura. Tuttavia, sovraccaricando un cristallo nel tentativo di ricavare la massima potenza dal suo circuito, si può provocarne il riscaldamento fino ad una temperatura inaccettabile.

Di gran lunga più seria del problema del riscaldamento, e nello stesso tempo assai meno nota, è la questione della capacità derivata. In condizioni ideali un cristallo non dovrebbe « vedere » alcun carico ai suoi terminali. Un tale circuito è però in pratica irrealizzabile, poiché il cristallo deve alimentare un oscillatore per poter funzionare e, con l'oscillatore collegato, una certa capacità resta inevitabile. Questa capacità funziona come un carico sul cristallo diminuendo l'ampiezza delle sue vibrazioni e perciò diminuendo anche la sua frequenza di risonanza.

A seconda della capacità presente nel circuito, un cristallo genererà frequenze più basse oppure più elevate di quelle per le quali è stato destinato. Siccome questo effetto non può essere in nessun modo evitato, i costruttori di cristalli assumono un valore standard di capacità derivata e costruiscono i loro cristalli in modo che essi diano la frequenza richiesta quando vengono accoppiati con quel carico. Per la maggior parte dei cristalli per amatori, questo valore di capacità è di 32 pF.

Siccome i costruttori non possono prevedere a priori la capacità derivata, la maggior parte di essi rifiuta di garantire una grande precisione nella taratura, a meno che essi non possano tarare il cristallo nel circuito nel quale verrà effettivamente impiegato.

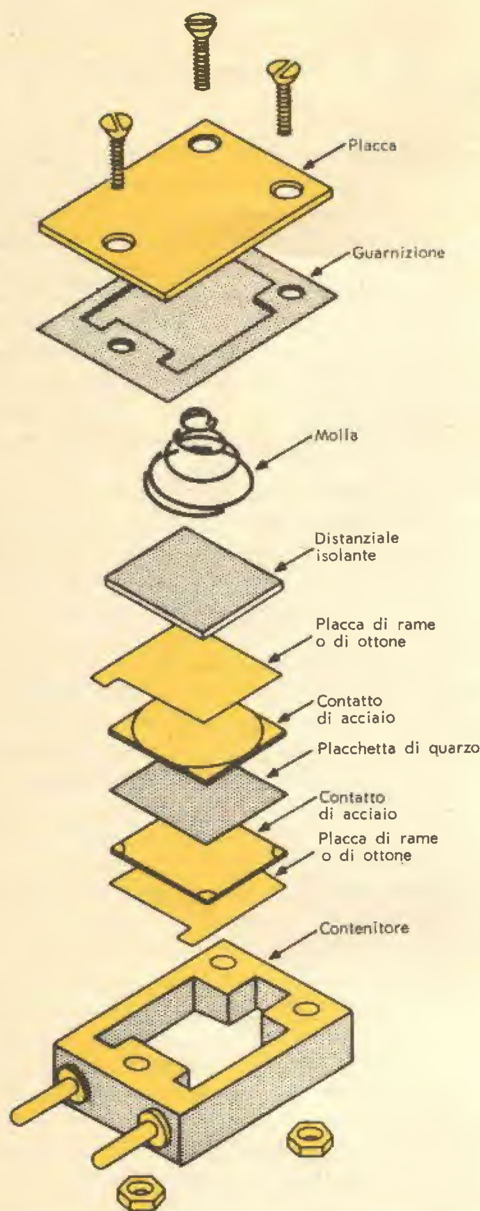
Circuiti oscillanti - Esiste un gran numero di circuiti che possono essere usati come oscillatori. Tutti hanno due cose in comune: un mezzo per amplificare l'uscita del cristallo ed un mezzo per far ritornare una parte del segnale amplificato al cristallo in modo da mantenerlo in oscillazione. Un tipico circuito di oscillatore *(fig. 1)* sfrutta la tensione esistente fra griglia e catodo della valvola per mantenere il cristallo in funzione. Siccome il cristallo è inserito nel circuito di griglia, il tubo amplifica il suo segnale.

Alcuni circuiti d'oscillatore sono progettati in modo da dare un dato segnale soltanto alla frequenza fondamentale del cristallo, che è in altre parole la sua frequenza di risonanza. Altri invece sono costruiti in modo da dare ugualmente bene sia la frequenza fondamentale sia le sue frequenze multiple. Tali frequenze multiple sono chiamate armoniche, ed hanno frequenze che sono 2, 3, 4 o più volte la frequenza fondamentale.

Una terza varietà di circuito oscillatore è quella del circuito così detto *overtone*. La maggior differenza fra questo e l'oscillatore armonico è che il circuito *overtone* produce soltanto una frequenza di uscita, e precisamente la terza, la quinta od altre armoniche dispari. Un oscillatore armonico invece produce l'intera gamma e precisamente la frequenza fondamentale, la frequenza desiderata ed altre armoniche superiori.

Il circuito Pierce illustrato in *fig. 2* è quello di un tipico oscillatore a frequenza fondamentale. Esso funziona alla frequenza fondamentale del cristallo senza alcuna sintonizzazione od altra regolazione.

Uno dei più popolari circuiti oscillatori armonici è illustrato in *fig. 3* ed è chiamato circuito Colpitts. Come è indicato, esso produce un segnale di uscita utile sino alla quarta armonica superiore della frequenza fondamentale del cristallo, se esso viene accoppiato ad un circuito a LC posto in uscita e sintonizzato alla frequenza desiderata.



Fondamentalmente, i cristalli piezoelettrici usati nei trasmettitori radio sono formati da una sottile placca di quarzo della superficie di circa 1 cm^2. Su entrambi i lati vengono posti i contatti e l'intera unità viene racchiusa in un contenitore per proteggerla. I contatti vengono mantenuti in posizione aderente al cristallo per mezzo di mollette di pressione, oppure vengono direttamente fissati alla superficie del quarzo. Ogni contatto viene quindi collegato ad uno degli spinotti dello zoccolo.

Vi sono molti tipi di circuiti oscillatori *overtone*. Quello illustrato in *fig. 4* è raccomandato dai tecnici per l'uso nella gamma di frequenze compresa fra i 15-60 MHz. Tutti e tre questi circuiti sono molto stabili. Il riscaldamento del cristallo, se le tensioni di funzionamento sono mantenute nei limiti indicati, non comporta nessun inconveniente. Se terrete sempre presente che un cristallo è costruito esclusivamente per controllare una frequenza e non per produrre potenza, non avrete alcuna difficoltà. Mantenete la potenza d'ingresso nell'oscillatore più bassa possibile e lasciate piuttosto che gli altri stadi dell'apparecchio provvedano a dare la potenza desiderata. Sia nel circuito Pierce sia in quello Colpitts la capacità derivata influenza la frequenza di funzionamento del cristallo. I valori indicati nel circuito Colpitts danno complessivamente una capacità di circa 32 pF. In entrambi i circuiti un piccolo condensatore variabile può essere collegato in parallelo al cristallo in modo da regolare leggermente la frequenza di uscita. Per quanto riguarda il circuito *overtone*, siccome esso funziona in un modo diverso, la capacità aggiunta in parallelo al cristallo avrà un piccolissimo effetto sulla frequenza; se la capacità è invece eccessiva, essa può impedire all'oscillatore di funzionare.

Il controllo della frequenza di funzionamento di un radiotrasmettitore è soltanto una delle molte applicazioni dei cristalli di quarzo. Benché funzioni in modo completamente diverso, un cristallo è, dal punto di vista elettrico, paragonabile ad un circuito LC estremamente efficiente. Per questo motivo un cristallo può sostituire un circuito oscillante in qualsiasi installazione che debba funzionare con una bassa potenza.

Tuttavia il maggior uso dei cristalli di quarzo oggigiorno si ha nel campo del controllo della frequenza di una trasmittente. Qui essi sono in grado di realizzare canali estremamente precisi con modica spesa e consentono un efficiente uso dello spettro delle radioonde che è così limitato: queste piccole piastrine di roccia, infatti, ci hanno consentito di realizzare la radio come oggi la conosciamo.

Il loro scopo? Semplice: quello di mantenere il mondo in sintonia! ★

I principi fisici su cui si basa
il funzionamento di

TUBI ELETTRONICI e dei SEMICONDUTTORI

spiegati attraverso una serie di

DIAPOSITIVE A COLORI



corredate da appositi **manuali** che, accanto alla riproduzione in quadricromia di ciascuna diapositiva, riportano un'esauriente didascalia



E' il più **moderno** dei

SUSSIDI DIDATTICI

il più **completo**
il più **scientificamente** informato
il più **accessibile**



La I[a] serie comprende i seguenti argomenti:

- generalità sui tubi elettronici • il diodo • il triodo
- il tubo a raggi catodici • l'emissione fotoelettrica
- cinescopi per televisione • luminescenza dei gas e dei corpi solidi • introduzione alla fisica nucleare

---

chiedete dettagli a

PHILIPS - UFFICIO D.E.P. MILANO - PIAZZA IV NOVEMBRE 3



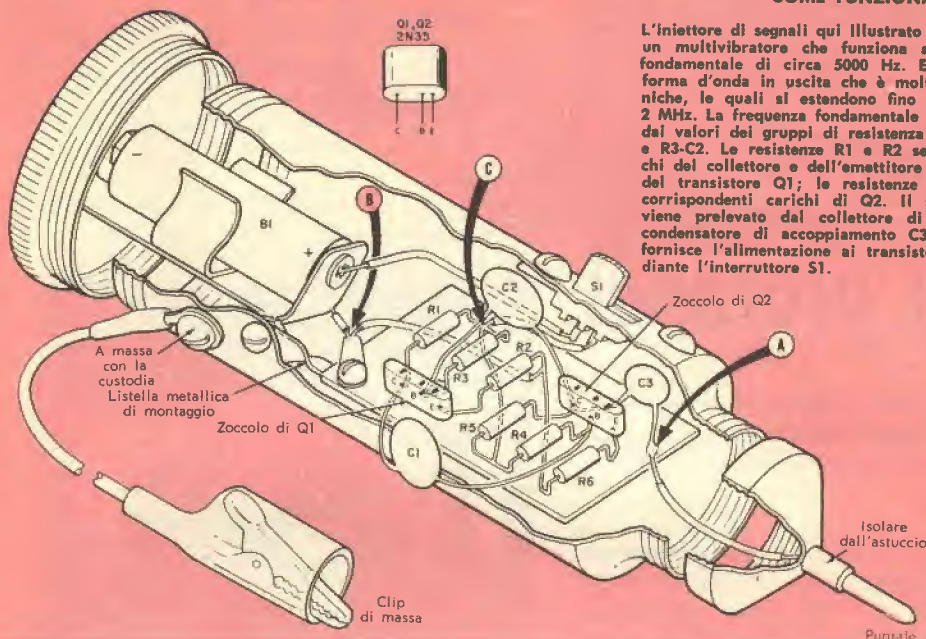
usate zoccoli per i transistori e collegate i resistori ed i condensatori ai terminali degli zoccoli mediante i loro stessi fili; non inserite i transistori prima di aver completato le saldature e le connessioni. Notate che al circuito della tavoletta vengono effettuate soltanto tre connessioni e precisamente in corrispondenza dei punti A, B, C dello schema. Tagliate due pezzi di filo lunghi 15 cm e collegateli ai punti A e B come indicato; collegate due pezzi di filo isolati lunghi 15 cm circa a ciascuno dei terminali dell'interruttore S1 (uno di questi fili sarà saldato più tardi al punto C), montate l'interruttore vicino il più possibile all'estremo del puntale e poi montate il puntale stesso sul fondello dell'astuccio (quale puntale potrete usare una normale spina fono tipo miniatura, incollandola al fondello dell'astuccio mediante un buon cemento). Ora togliete l'altro fondello dell'astuccio e montate nella sua parte inferiore il portabatterie dopo aver asportato il terminale negativo; avrete così nel portabatterie un foro che vi consentirà di fissarlo direttamente al fondello mediante una piccola vite con dado, il dado, dalla parte interna dell'astuccio, potrà servire come terminale negativo della batteria.

costruitevi un INIETTORE DI SEGNALI TRANSISTORIZZATO

La ricerca dei guasti nelle radio o negli amplificatori è molto semplice con il sistema dell'iniezione dei segnali, ma i generatori di segnali sono piuttosto costosi. L'iniettore che qui vi insegniamo a costruire ha tuttavia un costo modestissimo; esso non deve venire allineato o regolato e il suo circuito è in grado di funzionare per circa 500 ore con una batteria da 4 V.

Costruzione - L'iniettore di segnali è racchiuso in una di quelle siringhe che i pasticceri adoperano per decorare le torte; sceglietene una non più corta di 12-15 cm, con un diametro di almeno 4 cm.
La parte elettronica dell'unità è montata su una squadretta di bachelite perforata;

Montaggio e controllo - Collegate uno dei fili provenienti da S1 al punto C sulla basetta isolante quindi disponete la basetta stessa dentro l'astuccio vicino a S1 e saldate il filo proveniente dal punto B al terminale del portabatterie; l'altro filo proveniente da S1 viene collegato al terminale positivo della batteria; ora collegate il filo che viene dal punto A al puntale esterno.
Una paglietta di ancoraggio deve essere montata, mediante una vite con dado, all'esterno dell'astuccio; collegate a questa paglietta un tratto di filo lungo 50 cm e ponete all'altro estremo dello stesso filo una pinzetta a bocca di coccodrillo. Inserite quindi la batteria, avvitate i fondelli



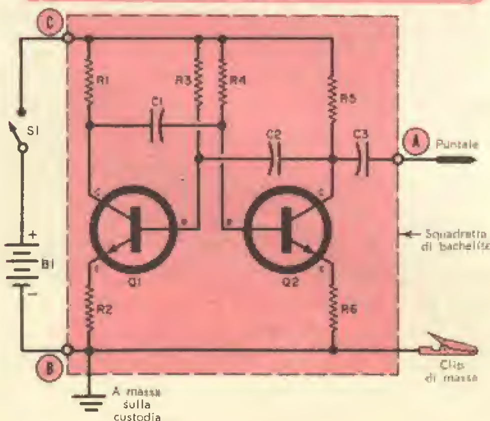
COME FUNZIONA

L'iniettore di segnali qui illustrato è sostanzialmente un multivibratore che funziona ad una frequenza fondamentale di circa 5000 Hz. Esso produce una forma d'onda in uscita che è molto ricca di armoniche, le quali si estendono fino alla frequenza di 2 MHz. La frequenza fondamentale viene determinata dai valori dei gruppi di resistenza e capacità R4-C1 e R3-C2. Le resistenze R1 e R2 servono come carichi del collettore e dell'emettitore (rispettivamente) del transistore Q1; le resistenze R5 e R6 sono i corrispondenti carichi di Q2. Il segnale di uscita viene prelevato dal collettore di Q2 mediante il condensatore di accoppiamento C3; la batteria B1 fornisce l'alimentazione ai transistori Q1 e Q2 mediante l'interruttore S1.

I fili di collegamento tra i punti A, B, C e S1 sono stati disegnati più corti per maggior chiarezza.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = Batteria da 4 V
C1, C2 = Condensatori a disco da 0,005 μF - 200 V
C3 = Condensatore a mica da 100 pF - 1000 V
Q1, Q2 = Transistori 2N35
R1, R5 = Resistori da 1,8 kΩ - 0,5 W
R2, R6 = Resistori da 39 Ω - 0,5 W
R3, R4 = Resistori da 33 kΩ - 0,5 W
S1 = Interruttore unipolare
1 basetta di materiale isolante da 3 x 3 cm di lato
1 contenitore (vedere testo)
1 portabatterie
1 spina fono di tipo miniatura
Zoccoli per transistori, pinzetta a bocca di coccodrillo, filo per collegamenti, viti, dadi e minuterie varie.



superiore ed inferiore dell'astuccio e il vostro iniettore è pronto. Per controllare il funzionamento dell'apparecchio, collegate una cuffia da 1000-5000 Ω fra la punta del puntale e la pinza a bocca di coccodrillo. Quando chiudete l'interruttore S1, dovete udire nella cuffia un netto suono della frequenza di circa 5000 Hz; se ciò non succede, ricontrollare le polarità della batteria e i collegamenti del circuito.

Funzionamento - Per usare l'iniettore di segnali nella ricerca dei guasti sia negli apparecchi radio sia negli amplificatori, in primo luogo collegate la pinzetta a bocca di coccodrillo al telaio dell'apparecchio difettoso o comunque a un suo terminale di massa. Quindi, partendo dall'ultimo stadio, toccate con il puntale dell'unità ciascuna griglia di ogni valvola o la base di ogni transistore e procedete in questo senso a ritroso fino a raggiungere il primo stadio; se lo stadio in prova è funzionante, dovrete sentire un segnale in uscita.
Quando raggiungerete la griglia (oppure la base) che non dà alcun segnale, avrete individuato lo stadio difettoso. Per individuare in un secondo tempo il componente inefficiente controllate tensioni e resistenze nello stadio difettoso. ✱

La Televisione esplora pozzi profondi



Una telecamera a chiusura ermetica fornisce immagini dell'interno dei pozzi fino a profondità di 500 metri

La televisione in circuito chiuso, che già è in funzione nelle fabbriche, nelle banche, ecc., è ora usata per esplorare il fondo sommerso dei pozzi: una compagnia americana di Los Angeles ha costruito una speciale camera di ripresa televisiva completamente stagna, che può essere fatta scendere dentro un pozzo fino ad una profondità di oltre 500 m.

La camera da ripresa è di forma cilindrica, ha un diametro di circa 10 cm ed è lunga circa 50 cm; essa è munita di un sistema di illuminazione proprio composto da tre piccole lampade ad incandescenza da 150 W, ciascuna provvista di un involucro di quarzo. L'intensità di illuminazione è variabile e viene controllata dalla superficie mediante un Variac.

Tutto ciò che la telecamera vede dentro la profondità del pozzo viene visto all'esterno su un monitor avente uno schermo di 17 pollici; durante le operazioni di osservazione del pozzo, si può fotografare lo schermo del monitor, ottenendo così una documentazione permanente delle condizioni del pozzo stesso. Tutti gli impulsi necessari per la scansione del quadro della telecamera vengono forniti da un apposito circuito che si trova nel monitor e trasferiti alla telecamera mediante un cavo a conduttori multipli.

Il nuovo sistema ha già dato, in varie occasioni, brillanti prove delle sue possibilità. In un pozzo, ad esempio, la parte inferiore di una pompa si era staccata dalla tubazione e si era saldamente incastrata: la telecamera mostrò rapidamente come era sistemato il pezzo, dando così all'operaio informazioni sufficienti per il recupero.



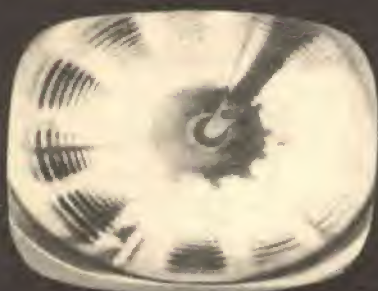
Questa camera televisiva che viene costruita per uso privato teletrasmette immagini dal fondo dei pozzi.

In un'altra circostanza, si notò che un pozzo non forniva la quantità di acqua prevista. Quando la telecamera venne abbassata fino al livello al quale si era trovata l'acqua durante le operazioni di trivellazione del pozzo, si potè chiaramente notare un flusso di acqua, osservando il movimento di piccole particelle che fluttuavano da-





Un generatore di tensione azionato da un motore a scoppio fornisce un'alimentazione completamente autonoma all'intero sistema di televisione.



Questa fotografia ottenuta dal monitor dell'apparecchio mostra gli schermi metallici posti sul fondo di un pozzo che è profondo 70 m.



Qui invece la bocca di presa di una pompa giace sul fondo di un pozzo e, in tal modo, impedisce l'efflusso dell'acqua.

vanti alla camera. Il problema fu risolto quando la telecamera stessa mostrò che banchi di pietre calcaree impedivano il libero afflusso dell'acqua.

Il sistema per ora ha funzionato per un periodo di tempo relativamente breve, ma i trivellatori di pozzi si attendono che questo nuovo occhio elettronico subacqueo possa scoprire numerosi altri segreti delle profondità. ★

Ricevitore a cristallo di alta potenza

Vi illustriamo qui un insolito tipo di ricevitore a cristallo che ha una potenza sufficiente ad azionare un altoparlante di 7 cm di diametro; la selettività di questo piccolo apparecchio è molto superiore a quanto potreste attendervi e il suo volume è uguale a quello che normalmente si ottiene con gli apparecchi che impiegano almeno un transistore; non è richiesta nessuna alimentazione esterna.

L'insolita selettività è dovuta allo speciale circuito di doppia sintonia che è stato adottato. Un paio di diodi usati in un circuito duplicatore di tensione forniscono la tensione sufficiente per far funzionare il piccolo altoparlante. È stato previsto un jack di uscita per l'ascolto in cuffia o per collegare l'apparecchio ad un amplificatore.

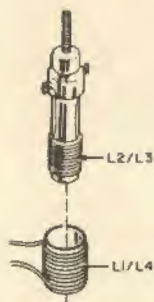
Costruzione - Il modello qui illustrato è stato costruito su un telaio di legno delle dimensioni di 7 × 12 cm, con un pannello metallico frontale di 9 × 12 cm; tuttavia queste dimensioni non sono impegnative e si possono impiegare anche altri materiali.

Vengono usate due normali bobine su nucleo di ferrite, L2 e L3, ma entrambe devono essere modificate con l'aggiunta di un secondo avvolgimento (rispettivamente L1 e L4); ciascuno dei due avvolgimenti aggiunti è costituito da 22 spire di filo da 0,5 mm, isolato in cotone, avvolte su un piccolo tubo di cartone bachelizzato come è indicato nella figura (in pratica qualsiasi filo isolato in cotone o in smalto di diametro compreso fra 0,5 e 0,3 mm può andare bene); il diametro del tubetto di cartone dovrà essere leggermente superiore al diametro di L2 e L3, in modo che L1 e L4 si possano infilare su L2 e L3.

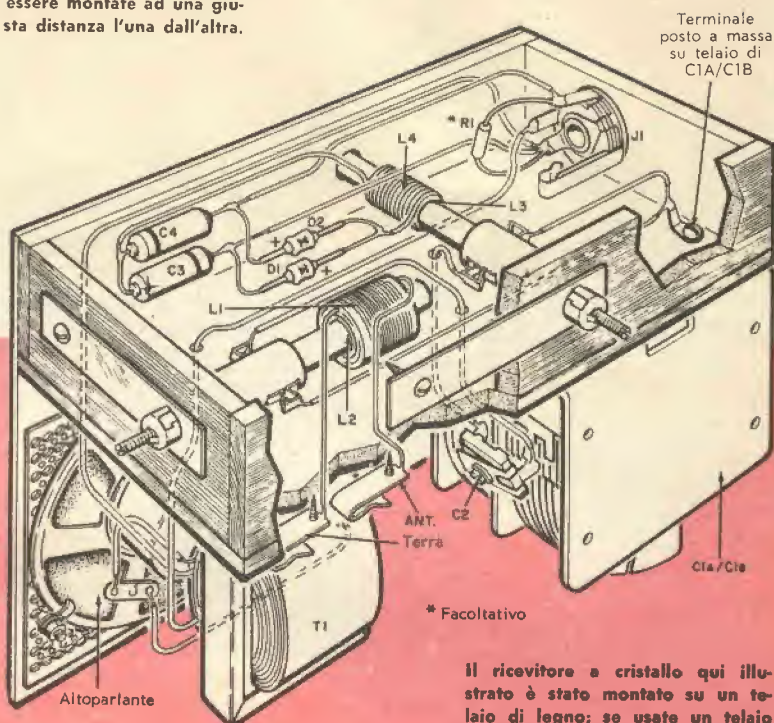
Il resistore R1 serve soltanto se l'apparecchio viene usato con un amplificatore, mentre dovrà essere omesso durante l'uso con altoparlante o con cuffia. Il condensatore trimmer C2 dovrà essere saldato tra i due terminali degli statori del conden-



Un circuito duplicatore di tensione controlla un altoparlante miniatura

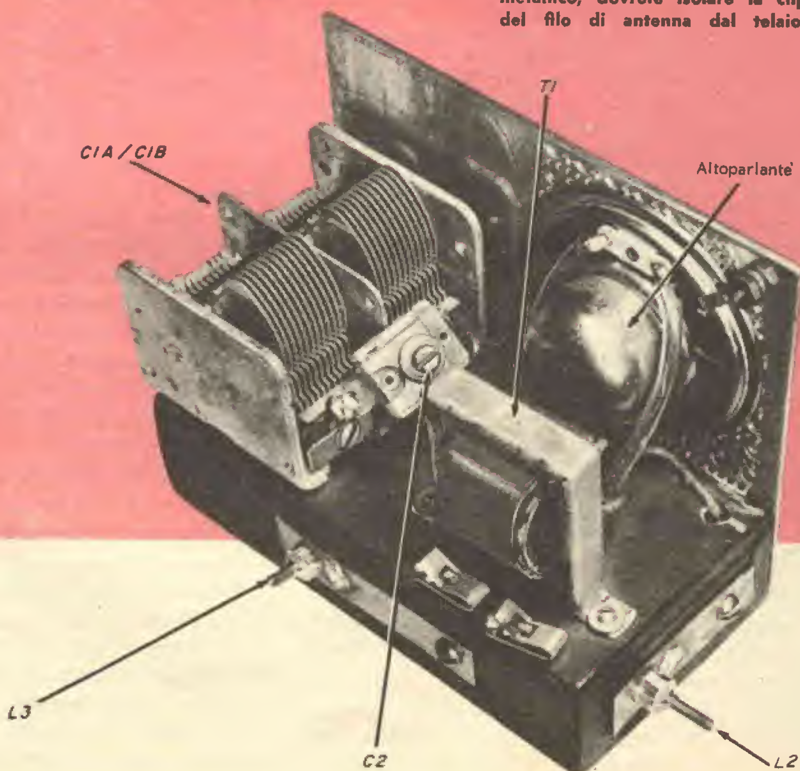


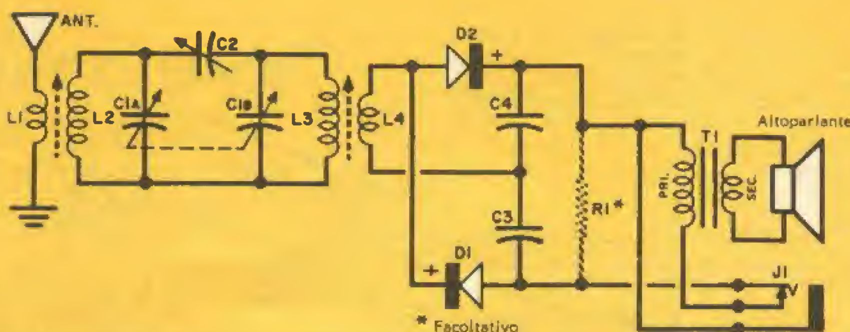
Il cablaggio non è critico, tuttavia L2 e L3 dovranno essere montate ad una giusta distanza l'una dall'altra.



* Facoltativo

Il ricevitore a cristallo qui illustrato è stato montato su un telaio di legno; se usate un telaio metallico, dovrete isolare la clip del filo di antenna dal telaio.





Per l'uso con sola cuffia possono venir omessi l'altoparlante, il trasformatore ed il resistore R1; in questo caso collegate semplicemente i terminali della cuffia al posto di R1.

MATERIALE OCCORRENTE

C1A/C1B = Condensatore variabile doppio da 365 pF
C2 = Trimmer da 180 pF
C3, C4 = Condensatori da 0,005 μF
D1, D2 = Diodi 1N34A
J1 = Jack a circuito chiuso
L1, L4 = 22 spire di filo da 0,5 mm isolato in cotone (ved. testo)
L2, L3 = Bobine d'aereo su nuclei di ferrite
R1 = Resistore da 47 kΩ - 0,5 W (ved. testo)
T1 = Trasformatore d'uscita per altoparlante; primario da 3000 a 10.000 Ω; secondario 4 Ω
1 Altoparlante da 7 cm di diametro con bobina mobile da 4 Ω
Fogli di alluminio, pannelli di legno, pagliette, viti e minuterie varie.

COME FUNZIONA

Il ricevitore usa un circuito doppiamente accordato che alimenta un rivelatore duplicatore di tensione con diodi a cristallo, il quale alimenta a sua volta un piccolo altoparlante. Durante il funzionamento i segnali a RF captati dall'antenna vengono indotti nella bobina L2 dalla bobina L1; il segnale desiderato viene selezionato dal circuito accordato C1A-L2 ed inviato, mediante il condensatore C2, ad un secondo circuito accordato costituito da C1B-L3 che migliora la selettività restringendo la banda passante in RF; il segnale a RF, due volte selezionato, viene quindi indotto nella bobina L4 mediante L3. La semionda positiva del segnale a RF che appare ai capi di L4 passa attraverso il diodo D2 e carica il condensatore C4; la semionda negativa del segnale passa attraverso il diodo D1 e carica il condensatore C3; le polarità delle cariche su C3 e C4 sono tali che la tensione effettiva del segnale viene duplicata. Questa tensione appare ai capi del primario del trasformatore di uscita T1, che trasforma l'elevata impedenza presente all'uscita dei diodi D1 e D2 nella bassa impedenza necessaria per far funzionare l'altoparlante.
Quando invece si usano un paio di cuffie ad alta impedenza innestate nel jack a circuito chiuso J1, l'altoparlante viene disinserito e l'uscita dei due diodi viene direttamente inviata entro le cuffie. Il resistore di carico R1 (facoltativo) viene posto in parallelo all'uscita dei diodi quando il ricevitore sia usato con un amplificatore.

satore variabile doppio C1A/C1B come è indicato; l'altoparlante e il trasformatore di uscita possono venir disposti nel punto che si considera più opportuno.
Dopo che tutti i componenti sono stati montati sul telaio, collegateli insieme seguendo lo schema ed il disegno di cablaggio: assicuratevi che i diodi D1 e D2 ed i condensatori C3 e C4 siano usati con la polarità esatta.

Allineamento e funzionamento - Per allineare il ricevitore, in primo luogo collegatelo ad un'antenna e ad una terra (la lunghezza ottima per l'antenna varia secondo i luoghi, però un'antenna lunga circa 18 m potrà servire molto bene nelle aree coperte da diverse stazioni ad onde medie).
Quindi infilate una cuffia ad alta impedenza nel jack J1; sintonizzatevi ora su una stazione prossima all'estremo alto della banda delle onde medie (verso i 1500 kHz) e regolate il condensatore trimmer sul condensatore variabile C1A/C1B fino ad ottenere il massimo segnale.
Regolate C2 in modo da ottenere la migliore selettività e il massimo volume entro l'intera gamma delle onde medie; potete infine regolare le bobine L1 e L4 nella loro posizione migliore semplicemente facendole scivolare avanti e indietro sopra L2 e L3. Se una stazione locale viene ad interferire su un'altra stazione più debole, regolate il nucleo di L2 fino ad ottenere la minima interferenza.
Per il funzionamento con altoparlante, distaccando semplicemente la cuffia da J1, sentirete una forte stazione locale con un volume di suono più che soddisfacente
Per usare l'apparecchio come sintonizzatore per MA, saldate il resistore R1 nel punto indicato sullo schema e collegate J1 all'ingresso fono di un preamplificatore o di un amplificatore. L'apparecchio dovrebbe darvi eccellenti risultati anche con complessi ad alta fedeltà. ★

IL CASO DELL'ARMONICA FANTASMA

« Non riesco proprio a capire il perché, Pietro » disse Giovanni al suo amico con aria sconsolata, « Ormai ho fatto di tutto, ma la mia trasmittente emette ancora armoniche che non so controllare; e questo mi ha procurato non poche seccature ».

« Che cosa hai fatto per eliminarle? ».

« Ho provato ad usare cristalli diversi, poi ho comperato un ottimo VFO e l'ho messo in funzione; inoltre ho schermato la valvola finale (che è una 6146) e ho *bypassato* pesantemente tutti i collegamenti di potenza; in ogni posto in cui mi è stato possibile, ho usato filo schermato ».

Pietro lo interruppe, domandandogli: «Stai ancora usando lo stesso gruppo di sintonia nel tuo stadio finale? Come misuri l'uscita? ».

« Sì, ho ancora lo stesso gruppo che ho usato quando ho cominciato a fare trasmissioni, mentre il misuratore di uscita è inserito sul circuito di placca della finale... ».

« Va' avanti » gli disse Pietro.

« Dopo aver lavorato a controllare l'intero trasmettitore, pensavo di aver risolto il problema, invece non è stato così; probabilmente avrò dimenticato qualche cosa nell'installazione dell'apparecchio ».
« Penso che faremo meglio a fare un saltò fino a casa tua per dare un'occhiata al tuo trasmettitore ribelle: prendiamo il mio frequenzimetro, il tester e qualche attrezzo e poi andiamo ».

GIUNTI a casa di Giovanni, Pietro domandò per prima cosa: « Hai uno schema del trasmettitore? ».
« Sì, però non è fatto molto bene ».
« Santo cielo! Devi aver fatto un mucchio di cambiamenti. Come mai alla fine non hai tracciato un nuovo schema che includa ogni mutamento?! » esclamò Pietro cercando di decifrare il disegno.
Poi prese un altro foglio di carta, una penna ed una riga e, decifrando pazientemente le numerose annotazioni pressoché illeggibili, ricavò un chiaro schema dell'apparecchio. Sostanzialmente esso sembrava corretto.
Con il voltmetro in mano, controllò poi attentamente tutte le tensioni: la tensione di griglia schermo della valvola finale 6146 era di 300 V, cioè un tantino elevata; quindi Pietro collegò una lampadina ad incandescenza da 75 W all'uscita della valvola finale e chiese a Giovanni di mostrargli come egli sintonizzava il complesso. Giovanni regolò il suo VFO su 7187 kHz, chiuse l'interruttore di placca del trasmettitore e cominciò a modulare la finale.
« Fermati un momento » disse Pietro, « quanto è la corrente di griglia della tua valvola finale e dove sono lo strumento per misurarla ed il commutatore di sintonia-funzionamento? ».
« Non ne uso nessuno » rispose Giovanni.
« Devi avere un misuratore della corrente di griglia, se vuoi poter sintonizzare correttamente il tuo apparecchio ». Giovanni allora aprì uno scaffale e porse all'amico un milliamperometro da 150 mA insieme ad un commutatore ad una sezione.
« Lo strumento è troppo grande » osservò Pietro, « non ne hai per caso uno da 10 mA fondo scala? ».
Giovanni andò di nuovo ad aprire lo scaffale e trovò uno strumento da 15 mA fondo scala.
« Ora andiamo bene; adesso avrei bisogno di una induttanza a RF di circa 2,5 mH ».
Giovanni andò ad aprire un altro scaffale e, dopo avervi rovistato dentro a lungo, trovò finalmente l'induttanza, che Pietro collegò momentaneamente nel circuito di griglia della finale, accendendo poi il trasmettitore: l'indice dello strumento indicò circa 12 mA!
Spegnendo immediatamente l'apparecchio, Pietro esclamò: « Amico mio, tu hai abbastanza segnale qui per pilotare tre 6146! È veramente un miracolo se questa 6146 è ancora in funzione: io penso che ormai la sua griglia sarà completamente arrostita; comunque, lasciamola in funzione senza sostituirla finché non avremo finito le nostre prove ».

« ADESSO cosa dobbiamo fare? » domandò Giovanni.
« Per prima cosa monteremo un potenziometro a filo da 50.000 Ω; ne hai uno? ».
Dirigendosi verso una scansia ripiena di scatole in un angolo della stanza, Giovanni prese una scatoletta sulla quale era scritto «potenziometri» e ne tolse uno da 100 kΩ.
« È troppo grande questo? ».
« Preferirei averne uno da 50 kΩ, se è possibile ».
Dopo aver rovistato parecchio Giovanni trovò finalmente il potenziometro di valore giusto; Pietro lo installò nel circuito di griglia schermo della 6U8, accese l'apparecchio e regolò il segnale per un'intensità di 2,5 mA *(fig. 1)*.
« Dovremmo installare una valvola di arresto nel circuito di griglia schermo della 6146 » osservò Pietro, « ma di ciò ci occuperemo più avanti ».
« Ho pensato anche a questo » ribatté Giovanni, « ma ho ritenuto che non fosse necessario finché il segnale di modulazione restava costante ».
« Ora noi cambieremo la resistenza di griglia della 6146 e quindi controlleremo di nuovo la sintonia finale ».
Quando Giovanni accordò lo stadio finale e la lampadina spia si accese alla massima intensità, Pietro gli domandò: « Non hai notato due punti di modulazione quando piloti la valvola finale? ».
« No ».
« Prova un po' a farlo di nuovo » suggerì Pietro. Ripetendo di nuovo il procedimento di sintonizzazione dopo aver controllato il

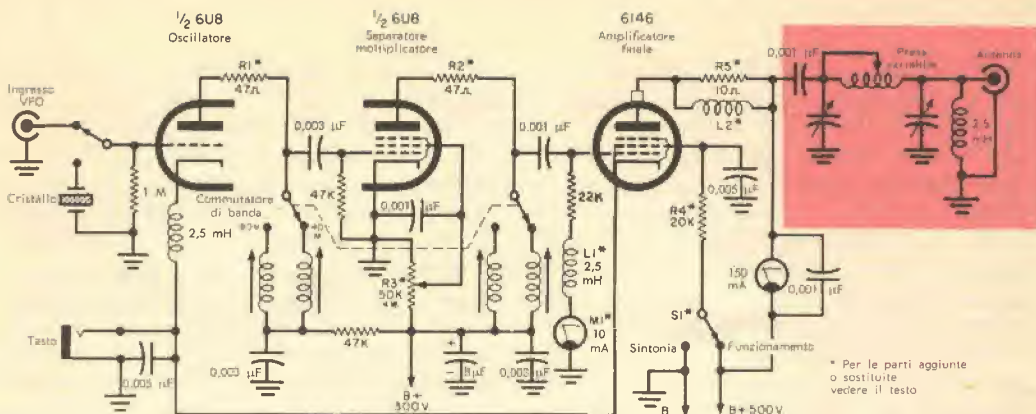


Fig. 1 - Le resistenze R1, R2, R5 e l'impedenza L2 aggiunte al circuito di un tipico trasmettitore eliminano le oscillazioni parassite; aumentando il valore di R4 si riduce la tensione di griglia schermo al valore più adatto. Il circuito di sintonia finale (nella zona colorata in figura) viene modificato come è stato descritto nel testo.

segnale pilota, anche Giovanni notò questa volta due distinti punti di modulazione. « Non c'è da meravigliarsi » osservò Pietro, « con quel gruppo di sintonizzazione che stai usando, certamente puoi avere due punti di modulazione; e penso che il motivo principale per cui nascono le tue armoniche è che stai pilotando lo stadio finale nel secondo punto. Proviamo ora ad accendere il frequenzimetro e controlliamo un po' meglio le cose ».

Mentre aspettavano che il frequenzimetro si scaldasse, i due amici chiacchierarono un po'.

« Questa faccenda delle armoniche è veramente un po' strana » commentò Pietro, « molti elementi nel progetto di un trasmettitore le possono determinare e non è tanto facile individuarle sicuramente. Noi controllando tutto quanto il trasmettitore, daremo anche un'occhiata all'antenna ».

« Vuoi forse dire che anche un'antenna può produrre armoniche? ».

« Un'antenna non produce armoniche, semplicemente irradia quelle che le vengono inviate. Naturalmente un tipo di antenna a banda singola, se è installata in modo adeguato, è la migliore garanzia contro questo pericolo. Però, quando si adotta un'antenna cosiddetta a larga banda e si usa un segnale di modulazione troppo elevato unitamente ad un gruppo di sintonia finale non molto adatto si possono facilmente produrre armoniche così forti da poterle far sentire fino in Australia, ed in questo modo si generano molte interferenze ».

QUANDO il frequenzimetro si fu scaldato, Pietro lo mise in posizione di misura: in questa posizione un circuito accordato (su 7 MHz) è collegato ad un diodo e ad un milliamperometro shuntato da un condensatore (*fig. 2*). Accese poi il trasmettitore e lo sintonizzò; quindi con il frequenzimetro controllò la frequenza fondamentale sui 7187 kHz: la lancetta dello strumento indicò il valore 80; questo si aveva al primo punto di modulazione del condensatore di sintonia dello stadio finale. Pietro girò poi la manopola in modo da raggiungere il secondo punto e in questa posizione lo strumento indicò il valore 35. Mise allora la bobina da 21 MHz sul

PARTI AGGIUNTE O SOSTITUITE

L1 = Induttanza di 2,5 mH
L2 = 6 1/2 spire di filo smaltato da 1 mm avvolte su R5
M1 = Milliamperometro da 10 mA
R1, R2 = Resistori da 47 Ω - 1/2 W
R3 = Potenziometro da 50 kΩ - 4 W
R4 = Resistore a filo da 20 kΩ - 10 W
R5 = Resistore a carbone da 10 Ω - 1 W
S1 = Commutatore a 1 sezione e 2 vie.

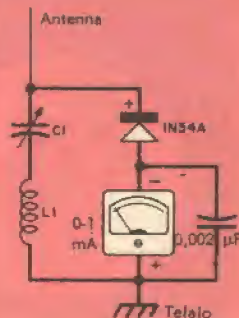


Fig. 2 - Sensibile misuratore di frequenza ad assorbimento che usa uno strumento da 1 mA fondo scala. Per misure di intensità del campo viene inserita una corta antenna.

frequenzimetro e controllò la terza armonica sui 21.540 kHz: l'indice dello strumento raggiunse il valore 70 indicando con ciò che si aveva una fortissima terza armonica. Ritornando al primo punto di modulazione Pietro controllò il valore della terza armonica: in questo caso l'indice dello strumento indicò il valore 9; ricontrollò la fondamentale in questo punto e lo strumento indicò nuovamente 80.

« Penso che le armoniche generate nel primo punto non siano eccessive, sul secondo punto invece sono addirittura più forti della fondamentale e ciò è assolutamente intollerabile. Un modo di eliminare il doppio punto di modulazione, e con esso le armoniche, è quello di mutare la disposizione degli elementi nel tuo stadio finale. Potremo benissimo utilizzare le bobine e il condensatore del tuo gruppo attuale ».



Fig. 3 - Altro semplice misuratore di frequenza ad assorbimento che usa una lampada ad incandescenza quale indicatore. I valori di L1 e C1 sono gli stessi di fig. 1.

« D'accordo » disse Giovanni.

Due ore più tardi i due amici avevano installato il nuovo circuito finale.

« Come avevi controllato finora le tue frequenze? » domandò Pietro.

« Usando il mio radioricevitore, annullando il suo guadagno in RF ».

« Dovresti avere un misuratore di frequenza ad assorbimento simile a quello che ho io, ma non è il caso di averne uno così perfezionato: potrebbe andare benissimo uno anche molto più semplice. Ricorda però che, con qualsiasi tipo di frequenzimetro tu lavori, dovrai far attenzione a non accoppiarlo strettamente a nessun circuito di sintonia, perché in tal caso tu otterresti sempre un'indicazione molto alta» (*fig. 3*).

DOPO aver passato quasi quattro ore lavorando attorno al trasmettitore e facendo numerose varianti (*fig. 1*), Pietro, soddisfatto del risultato, uscì fuori e diede una occhiata all'antenna a dipolo che era stata costruita espressamente per la banda di 7 MHz: essa era in ottime condizioni e la lunghezza era esatta.

« Hai un misuratore del rapporto di onde stazionarie? » domandò a Giovanni.

« No » rispose, « ma penso di acquistarne uno ».

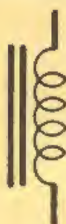
« Quando userai le antenne a fascio, questo strumento sarà indispensabile ».

Per controllare che non vi fossero interferenze nel campo TV, Giovanni effettuò un collegamento con un radiodilettante che distava circa 200 km: il suo giudizio sul segnale ricevuto fu eccellente e non fu notata la presenza di armoniche.

Pietro allora raccolse i suoi strumenti e, prima di andarsene, diede un ultimo consiglio a Giovanni: « Ricorda che, quando le condizioni di propagazione sono molto buone, anche un'armonica debole può essere ascoltata molto lontano; quindi quando effettui la sintonia assicurati di controllare non solo la frequenza fondamentale ma anche la seconda e la terza armonica, specialmente quando hai uno stadio finale ad una sola valvola » . ★

QUIZ DI ANALOGIE ELETTRONICHE

Le analogie, o paragoni, tra fenomeni elettrici e meccanici sono largamente impiegate per spiegare numerosi principi elettronici. Provate se vi riesce di combinare gli oggetti contraddistinti con una lettera con i simboli elettrici contraddistinti con numeri. A pag. 52 potrete trovare il corretto accoppiamento per ogni caso ed una completa spiegazione dei principi interessati.



1.-----



2.-----



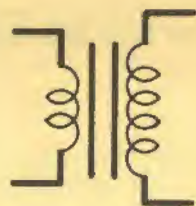
3.-----



4.-----



5.-----



6.-----



7.-----



8.-----

A.



B.



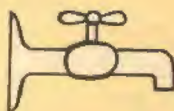
C.



D.



E.



F.



G.



H.



STRUMENTI PER IL RADIOTECNICO

PARTE 18ª

Ecco la storia dell'apparecchio che controlla lo stato di salute delle valvole termoioniche



IL PROVAVALVOLE

1. CONTROLLO DEI CORTOCIRCUITI E DELLA RUMOROSITÀ

La valvola termoionica, delicato cuore della maggior parte degli apparecchi elettronici, è comprensibilmente soggetta a numerosi inconvenienti.

I suoi elementi possono venire a contatto fra loro, staccarsi dai loro terminali esterni, o perdere i loro serraggi; i suoi filamenti o elementi riscaldatori si possono bruciare, né più né meno come una normale lampadina, ed il suo catodo, destinato a fornire un continuo raggio di elettroni che devono poi essere vagliati e guidati dagli altri elementi della valvola, può parzialmente esaurirsi e non emettere più elettroni a sufficienza; oppure la sua griglia o qualche altro elemento può cominciare a comportarsi come un catodo e ad emettere elettroni secondari per conto suo.

La valvola stessa, infine, può cominciare a perdere il vuoto o a diventare rumorosa oppure può semplicemente esaurirsi (una valvola è « esaurita » quando, pur non presentando alcun inconveniente particolare, non ha sufficiente energia per compiere il proprio lavoro). Alcuni di questi guasti si possono rilevare anche senza l'aiuto del provavalvole: un semplice provacircuiti come quello illustrato in *fig. 1* potrà denunciare immediatamente l'interruzione dei filamenti. In altri casi invece un filamento interrotto o un cortocircuito fra gli elementi interni della valvola può essere individuato mediante un ohmmetro; infine, valvole che si sospetta siano difettose si possono semplicemente controllare sostituendole con valvole nuove, che mostreranno se esiste ancora o meno il difetto prima lamentato.

Questi metodi, però, presentano anche i loro inconvenienti. Un provacircuiti od un ohmmetro servono soltanto a fare le prove più elementari su una valvola; il sistema della sostituzione è anche soggetto ad errori perché possono essere difettosi, oltre alla valvola, altri elementi del circuito: in questi casi inserendo semplicemente una nuova valvola potreste non trovare alcuna differenza e dedurre da ciò che la valvola di prima era buona.

Per tali motivi i riparatori e i tecnici in generale ricorrono al loro provavalvole per ottenere rapide ed accurate informazioni sulle condizioni delle valvole che usano. I provavalvole in generale sono equipaggiati in modo da controllare ogni aspetto dello stato di salute di una valvola; per

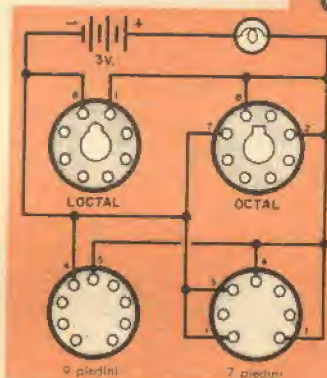
la maggior parte, oltre a dare alcune generali indicazioni sulla qualità della valvola, sono in grado anche di controllare cortocircuiti, elementi interni allentati ed altre possibili fonti di guai.

Tipi di provavalvole - I provavalvole si suddividono in due categorie generali a seconda del metodo impiegato per il controllo delle valvole. Alcuni di essi, chiamati provavalvole ad emissione, hanno le placche e tutte le griglie collegate fra loro. Una tensione positiva viene applicata alle placche ed alle griglie, mentre si misura la corrente che passa attraverso il catodo. In altre parole, questi provavalvole rivelano precisamente quanti elettroni il catodo è in grado di emettere sotto un dato valore di tensione anodica. Però, siccome lo scopo principale di una valvola è quello di amplificare (ad eccezione dei diodi e di altri tubi speciali che richiedono semplicemente una prova di emissione), la prova più accurata e più indicativa è quella che permette di vedere con quale efficienza una valvola funziona da amplificatrice. Questa prova è chiamata controllo della mutua conduttanza. La mutua conduttanza dà semplicemente l'indicazione dell'effetto che una piccola variazione di tensione di griglia può produrre sulla corrente di placca. In altre parole, i provavalvole usati per eseguire tale prova misurano esattamente come una valvola funziona da amplificatrice sotto le effettive condizioni di funzionamento: poiché sono più complessi di quelli a semplice emissione, sono naturalmente più costosi.

Daremo ora uno sguardo al normale procedimento di impiego di un provavalvole,



Fig. 1 - Un semplice provacircuiti come quello rappresentato in figura è uno fra i tipi più semplici di provavalvole. Molto utile nella ricerca dei guasti, esso è munito di una lampada spia che si accende se i filamenti della valvola sotto prova sono in buone condizioni.





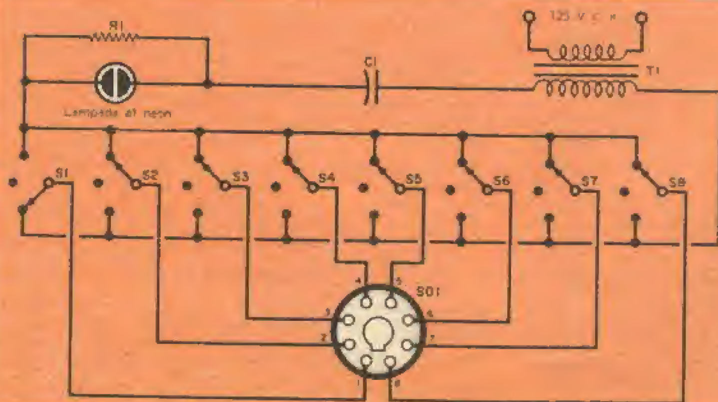


Fig. 2 - I cortocircuiti interni fra gli elementi di una valvola si possono rapidamente e facilmente individuare con un provavalvole del tipo illustrato. Per maggior semplicità e chiarezza questa parte del circuito elettrico del tester rappresenta solo uno zoccolo dell'unità.



La *fig. 2* mostra come un tipo comune di provavalvole controlla i cortocircuiti: ciascun elemento del tubo sotto prova è collegato al contatto mobile di un commutatore a due vie, come è illustrato nel circuito semplificato; quindi i commutatori uno per volta vengono portati in posizione di controllo e quindi riportati in posizione normale. Quando uno dei commutatori è messo in posizione di controllo mentre gli altri sono in posizione normale, tutti gli elementi, ad eccezione di quello in prova,

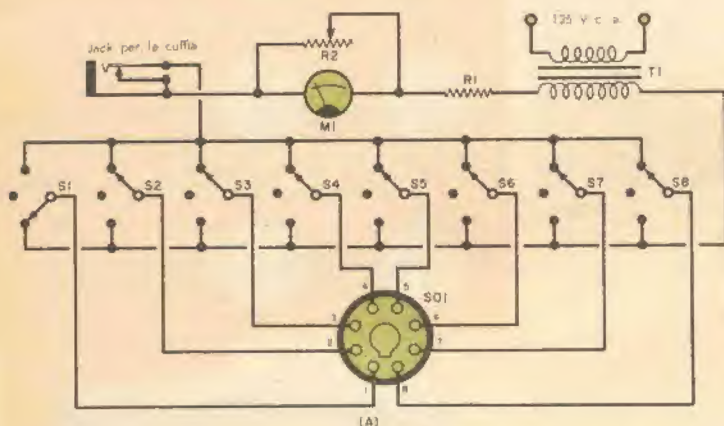
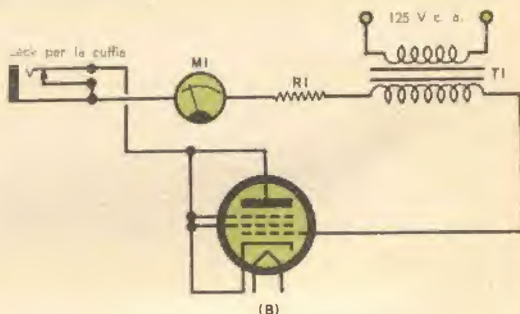


Fig. 3 - Schema semplificato (A) di un circuito di prova di rumorosità del provavalvole rappresentato sopra. L'ulteriore semplificazione di questo circuito (B) mostra la valvola durante una prova di rumorosità di griglia; tutti gli altri elementi sono collegati in parallelo.



per vedere ciò che si deve o non si deve fare quando lo si usa.

Controllo dei cortocircuiti - Per prima cosa inserite lo strumento nella presa di rete, accendetelo e quindi regolate il controllo di tensione di alimentazione; per la maggior parte, i provavalvole sono provvisti di un tale dispositivo di regolazione, che assicura semplicemente misure precise eliminando eventuali variazioni anormali della tensione di linea. Quindi individuate il tipo di valvola da provare sul foglio di istruzioni annesso allo strumento e ponete tutte le levette e gli eventuali controlli nelle posizioni indicate per quel particolare tipo. Assicuratevi di aver esattamente realizzato le posizioni indicate e di non aver confuso la valvola con un altro tipo con sigla simile (ad esempio una 6J5 al posto di una 6J6); innestate la valvola, attendete circa 30 secondi perché si riscaldi e quindi fate il controllo dei cortocircuiti seguendo le istruzioni date dal manuale di impiego dello strumento.

sono collegati ad un circuito contenente un alimentatore e una lampada al neon, mentre l'elemento isolato viene collegato all'altro lato dello stesso circuito: se esiste un cortocircuito tra l'elemento isolato ed un qualsiasi altro elemento della valvola, il circuito risulta chiuso e, di conseguenza, la lampada si accende.

Durante la prova dei cortocircuiti con la maggior parte dei provavalvole, non si deve tener conto dei momentanei lampeggiamenti della lampada al neon mentre si aziona uno dei commutatori: questi lampi sono causati dalla scarica delle capacità parassite del circuito e interelettrodiche.

È inoltre buona norma picchiettare dolcemente sulla valvola durante la prova: ciò potrà rivelare l'eventuale allentamento di qualche elemento che potrebbe provocare un cortocircuito quando la valvola fosse sottoposta a vibrazioni.

Durante la prova di cortocircuiti, assicuratevi che la lampada indicatrice al neon non si accenda ad eccezione dei lampi che noterete durante gli scatti del commutatore. Un bagliore molto debole, se continuo, può indicare una via di dispersione ad alta resistenza pur non esistendo un cortocircuito diretto. La maggior parte dei provavalvole non sono equipaggiati per rilevare perdite leggere: tali prove non furono normalmente necessarie finché non entrarono in funzione la TV e la MF; molti apparecchi a MA e molti amplificatori funzionano soddisfacentemente anche con una valvola leggermente in perdita, mentre i sensibili circuiti MF e TV in genere vengono considerevolmente perturbati anche dalla più leggera perdita. Per questo motivo molti costruttori stanno ora realizzando strumenti che consentano di effettuare prove molto precise delle perdite, sia sotto forma di unità separate sia conglobati nei normali provavalvole; parleremo più dettagliatamente di ciò la prossima volta.

Si possono anche avere cortocircuiti tra i terminali del filamento e del catodo e nei casi in cui un singolo elemento è collegato internamente a più di un piedino: una indicazione di cortocircuito è allora perfettamente normale, e le istruzioni che corredano il provavalvole dovranno indicare quali di questi normali cortocircuiti si dovranno avere.

Se invece si trovano cortocircuiti diversi da quelli previsti, la valvola dovrà essere considerata difettosa ed eliminata. Un tubo in cortocircuito può, in certe condizioni, danneggiare il provavalvole quando la valvola stessa venga sottoposta ad una prova di emissione o di mutua conduttanza: perciò le valvole dovranno sempre essere sottoposte prima di tutto al controllo dei cortocircuiti e immediatamente disinserite quando vengano trovate in corto.

Controllo della rumorosità - Numerosi provavalvole sono provvisti di un circuito per la prova di valvole rumorose o potenzialmente rumorose, e questa logicamente è la prova da eseguire per seconda. Elementi distaccati della valvola sono frequenti cause di rumori, in quanto tendono a vibrare, a variare lo spazio fra i diversi elettrodi e, di conseguenza, a variare la capacità interelettrodica e altre costanti del circuito.

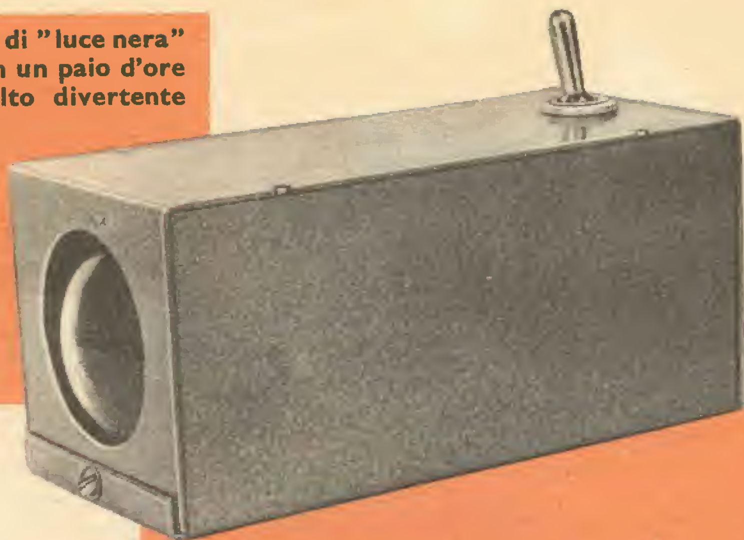
La *fig. 3-A* mostra lo schema semplificato di un circuito di prova di valvole rumorose di un provavalvole commerciale. Usando un circuito di commutazione simile a quello adottato per le prove di cortocircuito, gli elementi, uno per volta, vengono inseriti in serie ad una cuffia magnetica (le cuffie a cristallo non servono in questo caso) e quindi collegati ad un lato di un trasformatore, mentre gli altri elementi della valvola, tutti collegati fra loro, sono collegati all'altro lato.

La *fig. 3-B* mostra un circuito ancora più semplificato nel quale la griglia è posta sotto controllo e i circuiti di commutazione sono stati eliminati per maggior chiarezza.

Per eseguire la prova percuotete leggermente la valvola con un dito: se vi sono elementi allentati, si porranno in vibrazione e causeranno un rumore particolare nella cuffia. A questo punto sarete pronti per effettuare la prova di emissione o di mutua conduttanza, a seconda del tipo di provavalvole impiegato, ed a fare i controlli per l'interruzione di elementi o per perdita di vuoto.

La prossima volta esamineremo queste funzioni dettagliatamente e daremo un'occhiata nel campo dei provavalvole « rapidi », per tubi a raggi catodici e per transistori, e di altri strumenti di uso speciale. ★

Questa semplice fonte di "luce nera" può essere costruita in un paio d'ore e potrà rivelarsi molto divertente



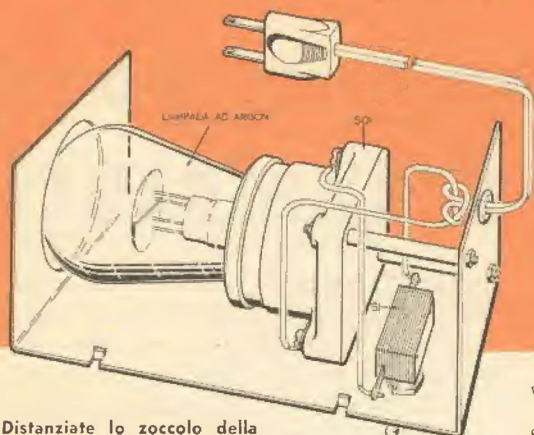
Economica fonte *di* LUCE NERA

I raggi ultravioletti o « luce nera » sono molto usati nei laboratori per ricerche e analisi chimiche: sotto la pallida luce purpurea di una lampada a raggi ultravioletti, numerosi minerali, tinture, grassi e altre sostanze di uso comune si illuminano con colori vivaci.

Questa caratteristica luminescenza, conosciuta con il nome di fluorescenza, è il segreto di numerosi prodotti commerciali; essa si trova nelle normali lampade a fluorescenza, in tinture ed inchiostri che sembrano brillare al sole e perfino in alcuni detersivi che contengono un additivo fluorescente grazie a cui i panni sembrano più bianchi e più brillanti sotto la luce del sole.

Voi potete montarvi da soli la vostra fonte di luce nera in meno di due ore di lavoro.

Costruzione e controllo - Il circuito è estremamente semplice e richiede soltanto il collegamento di un interruttore in serie ad una lampadina ad argon; la lampada è montata in una scatola opaca, in modo da proteggere gli occhi dall'azione diretta dei raggi. Siccome i raggi ultravioletti emessi dalla lampada sono nocivi per la retina non dovrete mai guardare direttamente la lampada accesa, a meno che non usiate degli spessi occhiali da sole; anche in questo caso però sarà bene che non esponiate i vostri occhi più del necessario.



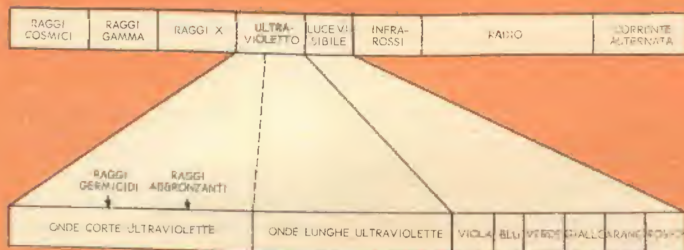
MATERIALE OCCORRENTE

S1 = Interruttore
SO1 = Portalampade tipo Edison
1 Lampada ad argon da 2 W
1 Scatola di alluminio da 12 x 6 x 6 cm
Cordone di alimentazione, viti e minuterie varie.



Distanziate lo zoccolo della lampadina dalla scatola mediante due distanziali. La lampada si dovrà inserire prima di montare lo zoccolo.

Dopo aver completato il collegamento, innestate la spina in una presa luce e chiudete l'interruttore: gli elettrodi a forma di mezza luna della lampada ad argon dovranno illuminarsi con una evanescente luce purpurea (se ottenete invece una luce arancione, probabilmente vi avranno venduto per errore una lampada al neon; esistono infatti lampade al neon identiche, sia esternamente sia internamente alle lampade ad argon, e molte volte i due tipi di lampade sono mescolati fra loro nei negozi). Per ottenere i migliori risultati effettuate i vostri esperimenti in una camera oscura; potrete usare lo strumento per esaminare minerali, polveri, detergenti, olii, grassi ed altre sostanze comuni. Molto spesso troverete che una sostanza di un dato colore sotto la luce del sole si rivela di un colore completamente differente quando viene esposta alla luce nera.



Questo schema mostra la posizione della radiazione ultravioletta nello spettro delle radiazioni elettromagnetiche.

Visibile e invisibile - La lampada ad argon emette energia sia nella regione visibile dello spettro sia in quella invisibile (ultravioletto).

La luce visibile è di un colore spiccatamente purpureo. L'emissione invisibile della lampada è costituita da un gran numero di raggi di lunghezze d'onda tali che essi ricadono nella regione dell'ultravioletto, tuttavia tali raggi sono principalmente concentrati nella porzione ad onde lunghe (si veda lo spettro di emissione). Benchè i raggi ultravioletti siano invisibili agli occhi, si produce una luce visibile quando essi colpiscono certe sostanze: questo fenomeno viene chiamato « fluorescenza ».



argomenti vari sui transistori



Nei precedenti numeri di *Radiorama* abbiamo già trattato dei diodi Zener, da un punto di vista strettamente teorico: ora riprendiamo in breve l'argomento, per aderire alle richieste di molti Lettori.

Molti si domandano perché alcuni diodi sono diodi « Zener » mentre altri non lo sono. Sostanzialmente, anche un diodo standard (ad esempio, il popolare 1N34A) può venir usato come diodo Zener; tuttavia ciò avviene raramente, perché le loro caratteristiche « Zener » variano moltissimo da una unità ad un'altra. Come i diodi convenzionali, i diodi Zener sono dispositivi a due elettrodi fatti di materiali simili (germanio o silicio, per esempio); tuttavia un diodo Zener è stato appositamente fabbricato e selezionato in modo da presentare caratteristiche specifiche. Per comprendere ciò che si intende quando diciamo diodo Zener, riferiamoci ai circuiti base che mostriamo in *fig. 1* e al corrispondente grafico della corrente che percorre il diodo in funzione della tensione applicata ai suoi estremi: questo grafico può essere virtualmente riferito a qualsiasi diodo Zener.

Supponiamo di applicare una tensione continua al diodo, in modo che il catodo sia negativo ed il suo anodo sia positivo *(fig. 1-A)*. Supponiamo poi di aumentare gradualmente questa tensione da zero ad un valore massimo predeterminato; siccome il catodo è negativo, la giunzione del diodo è polarizzata in senso « diretto » o di « conduzione ». Quando la tensione applicata è nulla, la corrente attraverso il diodo, come indicato dallo strumento posto in serie ad esso, sarà 0; non appena la tensione aumenta, la corrente che passa attraverso la giunzione aumenta rapidamente finché si raggiunge il punto di massima corrente diretta. Questo aumento della corrente è mostrato sul ramo destro della curva.

Ora proviamo ad invertire la polarità della

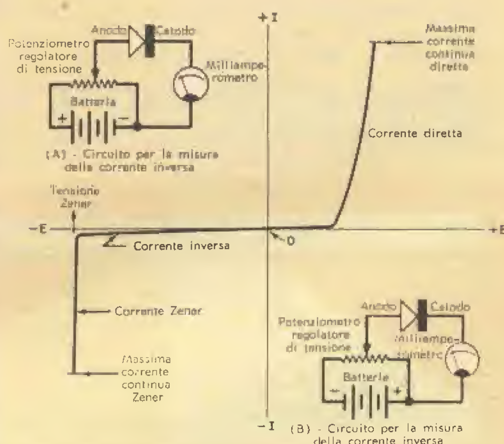
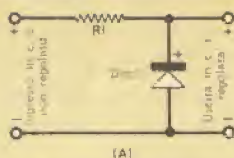


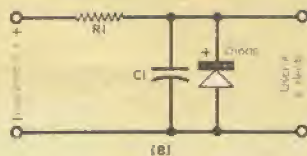
Fig. 1 - Le correnti dirette e inverse di un diodo Zener si possono misurare con semplici circuiti; la corrente inversa aumenta lentamente finché non si raggiunge il potenziale Zener.

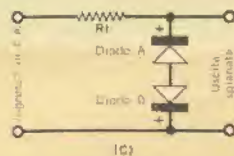
tensione continua applicando un potenziale positivo al catodo ed un potenziale negativo all'anodo *(fig. 1-B)*: ora il diodo è polarizzato nel suo senso « inverso » o « di non conduzione ».

A meno che il diodo sia difettoso, non dovrebbe passare alcuna corrente oppure una corrente molto bassa. A mano a mano che noi aumentiamo la tensione inversa, può cominciare a passare una piccola corrente « di perdita »; se il diodo è buono,









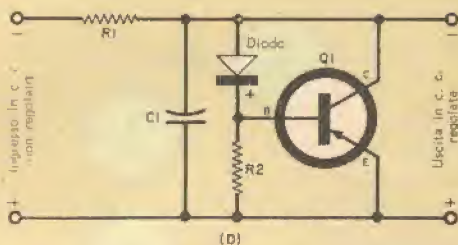


Fig. 2 - Circuiti tipici impieganti diodi Zener: A) semplice circuito regolatore di tensione; B) oscillatore a rilassamento; C) limitatore di picco; D) circuito regolatore più perfezionato.

questa sarà soltanto una piccolissima frazione della corrente diretta per una corrispondente tensione applicata al diodo nel senso di conduzione.

Se aumentiamo ancora la tensione inversa applicata, probabilmente raggiungeremo un punto al quale la giunzione « cede » e si ha un improvviso forte incremento della corrente inversa, come si nota dal ramo sinistro del diagramma: questo punto è la tensione « Zener » del diodo. A meno che non vi sia qualcosa che limita la corrente inversa (come ad esempio una resistenza in serie) la corrente del diodo aumenterà oltre la massima corrente continua Zener fino a che la giunzione non si rovina.

Un diodo Zener, quindi, è semplicemente un diodo destinato a funzionare fino ad un punto della sua curva caratteristica, in cui la corrente inversa aumenta improvvisamente. Le caratteristiche di un diodo Zener sono più o meno analoghe a quelle di un diodo a gas, quale ad esempio una lampada al neon o una valvola regolatrice di tensione e quindi il diodo Zener viene usato in applicazioni simili.

In *fig. 2* sono riportati vari circuiti base che illustrano alcune delle numerose possibili applicazioni dei diodi Zener.

In *fig. 2-A* appare un semplice circuito regolatore di tensione. Un alimentatore a tensione continua non regolata serve quale fonte di energia; la resistenza R1, posta in serie, limita la corrente del circuito ad un valore di sicurezza e contribuisce, unitamente al diodo, a mantenere una tensione di uscita regolata nonostante possibili variazioni sia della tensione dell'alimentatore che del carico esterno.

Se la corrente assorbita dal carico diminuisce o se la tensione di ingresso aumenta, la tensione di uscita normalmente tende ad aumentare; tale aumento di tensione, tuttavia, causa una fluttuazione della tensione attraverso il potenziale Zener del diodo, generando così una pesante conduzione attraverso esso e una corrispondente caduta di tensione attraverso R1, che ristabilisce la tensione di uscita al suo valore regolato.

Il circuito di *fig. 2-B* dovrebbe esservi familiare: sostituite mentalmente al diodo

una lampada al neon ed avrete un oscillatore a rilassamento. Ad eccezione delle più basse tensioni in gioco, questo funzionamento del circuito è molto simile a quello analogo con lampada al neon.
Nel circuito di *fig. 2-C* due diodi Zener sono collegati in serie e in opposizione, in derivazione ad un alimentatore a corrente alternata; la resistenza in serie R1 serve a limitare la corrente alla massima consentita dai diodi. Durante il funzionamento un diodo conduce durante la semionda positiva; l'altro funziona come un circuito interrotto (o comunque ad alta resistenza) finché non si supera il suo potenziale Zener, oltre il quale esso riprende a condurre nettamente; i diodi si scambiano questo compito durante la semionda negativa. Un tale circuito può venire usato come limitatore di picchi o generatore di onde quadre o spianatore di impulsi, o in applicazioni simili a seconda della scelta dei diodi, della forma e ampiezza dell'onda e del segnale di ingresso, del valore della resistenza in serie e così via.
Il circuito di *fig. 2-D* è sostanzialmente simile a quello di *fig. 2-A,* ma con un transistore di potenza Q1 aggiunto per amplificare la massima potenza controllabile dal diodo Zener; durante il funzionamento questo circuito mantiene la tensione di uscita ad un valore costante senza alcun riferimento alle variazioni del carico esterno o dell'ampiezza della tensione di ingresso.

Circuiti a transistori - Il circuito dell'invertitore riportato in *fig. 3* usa un trasformatore di tipo standard e alcuni altri componenti di uso comune; questa unità fornisce una potenza di circa 250 W, sufficiente per alimentare trasmettitori di medie dimensioni, o televisori portatili.

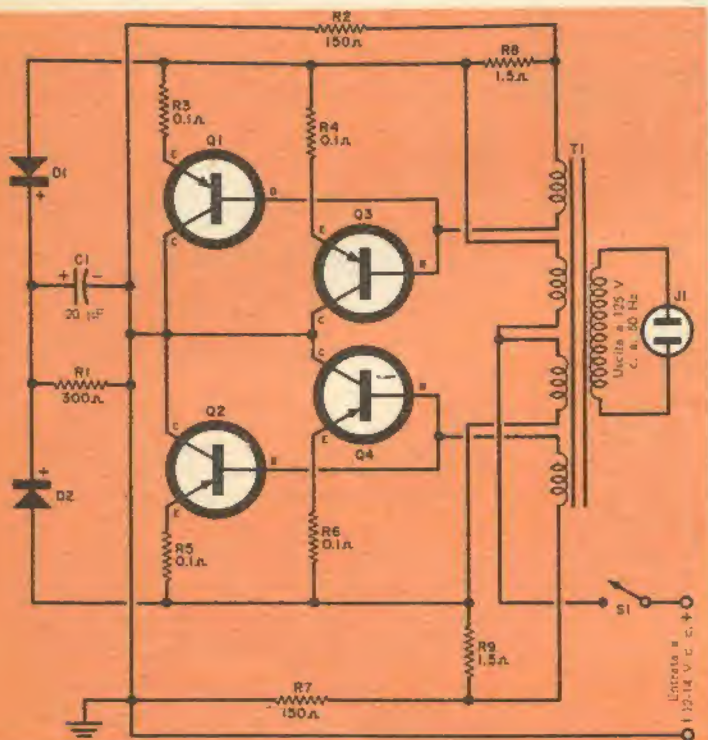


Fig. 3 - Circuito di invertitore che può fornire fino a 250 W di potenza.

Come si vede dalla figura, il circuito dell'invertitore usa un oscillatore di commutazione a push-pull, con un solo trasformatore (T1) che serve sia ad aumentare il segnale in corrente alternata al valore desiderato di 125 V, sia a fornire il segnale di reazione base necessario per mantenere la commutazione. L'elevata potenza è ottenuta mediante i transistori di potenza di tipo p-n-p Q1, Q2, Q3 e Q4 usati in una si-

stemazione a push-pull parallelo. La tensione di polarizzazione di base viene fornita dal partitore di tensione R2-R8 e R7-R9; le resistenze dell'emettitore (R3, R4, R5, R6) servono a stabilizzare il funzionamento del circuito e a minimizzare differenze nelle caratteristiche individuali dei transistori usati.

Durante il funzionamento, i diodi smorzatori D1 e D2, insieme al resistore R1 e al condensatore C1, riducono l'ampiezza dei transitori di commutazione, proteggendo i transistori da eccessivi picchi di tensione.

Una sistemazione a collettore comune modificata permette ai transistori di venire montati direttamente su un massiccio radiatore di calore; notate che tutti i collettori sono collegati al circuito di massa.

Riprodurre questa unità non è lavoro difficile, tuttavia assicuratevi di usare componenti dalle caratteristiche adeguate. I raddrizzatori al silicio D1 e D2 sono unità da 500 mA; i transistori sono tutti tipo 2N278 della Delco; C1 è un condensatore elettrolitico tubolare da 20 µF - 100 V; tutti i resistori sono da 5 W, tranne R2 e R7 che sono a filo e della potenza di 20 W; il jack J1 è una normale presa di corrente; S1 è un robusto interruttore (è buona norma usare un interruttore bipolare anziché unipolare, collegando entrambi i poli in parallelo in modo da raddoppiare la portata di corrente dell'interruttore stesso); infine T1 è un normale trasformatore.

Quando montate l'apparecchio, usate un telaio piuttosto robusto, montando i transistori direttamente contro il telaio stesso in modo da assicurare una buona dispersione del calore. Usate filo di almeno 2 mm di diametro per tutte le connessioni interne e filo da 3-4 mm per i collegamenti alla batteria a 12 V; quanto maggiore sarà la sezione del filo, tanto meglio sarà. Se voi installate l'unità completa su un'automobile, controllate le polarità della batteria in modo da assicurarvi che il lato negativo della batteria sia posto a massa. Se invece è il terminale positivo che è a massa sull'auto, isolate il telaio dell'invertitore dal telaio dell'automobile.

Un'ultima avvertenza: notate che non c'è alcun fusibile nel circuito secondario; tuttavia un cortocircuito sull'uscita oppure una forte diminuzione della resistenza di carico causerà un arresto dell'oscillatore, proteggendo così tanto i suoi componenti interni quanto il circuito esterno in corrente alternata.

Prodotti nuovi - Giunge notizia dagli Stati Uniti che la Texas Instruments ha cominciato a produrre le prime unità di una serie di elementi a circuiti solidi, il contatore binario tipo 502. In questa unità si è riusciti ad ottenere una riduzione nelle dimensioni in rapporto di 100:1 nei confronti del convenzionale circuito (microminiatura).

Presso il National Institute of Medical Research in Hampstead (Londra) vengono prodotti piccoli trasmettitori transistorizzati che vengono inghiottiti dai pazienti: il trasmettitore, una volta ingerito, trasmette informazioni sulla temperatura interna del corpo, sull'acidità dei succhi gastrici, ecc.

La RCA ha realizzato un nuovo tipo di transistore a doppio emettitore; questa unità, del tipo *drift-field* p-n-p, consente costruzioni semplificate dei circuiti degli oscillatori-miscelatori per ricevitori portatili e autoradio; ha inoltre probabili applicazioni in piccoli trasmettitori ed altri tipi di apparecchi elettronici: essa però è tuttora allo stadio sperimentale e non ne sono ancora note le caratteristiche definitive.

Dalla Pacific Semiconductors Inc. di Culver City giunge notizia di due nuovi tipi di transistori a diffusione tripla per alta frequenza, di tipo n-p-n, di grande potenza. Con una tensione massima di 140 V per il tipo PT900 e 80 V per il tipo PT901, entrambi i transistori hanno una corrente di collettore di 15 A di picco e possono dissipare ben 125 W. Ognuno di essi ha una frequenza massima di taglio di ben 50 MHz, che li rende quindi particolarmente interessanti e graditi ai radioamatori. ★

DENTRO IL REGISTRATORE A NASTRO PER ALTA FEDELTÀ

Poche invenzioni hanno avuto un effetto così profondo nel loro campo come il registratore a nastro nel campo delle comunicazioni. La registrazione su nastro ha rivoluzionato l'industria della radio e adesso sta rivoluzionando quella della televisione. Essa ha radicalmente mutato l'industria della registrazione e indirettamente ha posto le fondamenta per lo sviluppo dell'alta fedeltà nell'ambito domestico.

Il registratore ha fornito l'uomo di un mezzo semplice per registrare gli eventi che lo riguardano e che possono essere espressi sotto forma sonora. In milioni di case il registratore a nastro ha trovato posto, insieme con la cinepresa, come mezzo di divertimento e di registrazione della vita della famiglia.

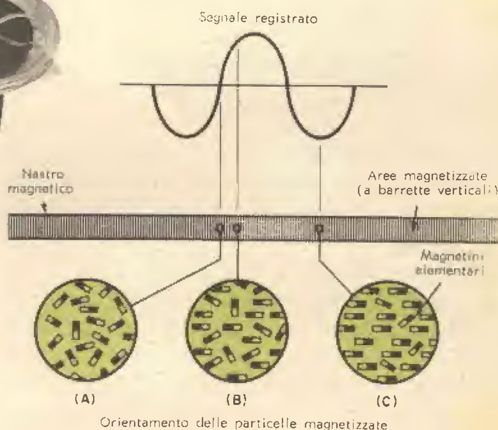
Il procedimento di registrazione - La registrazione su nastro in teoria è semplicissima. La testina di registrazione è costituita da un elettromagnete grosso modo circolare, con una piccolissima apertura. L'elettromagnete consiste in una bobina avvolta sopra un nucleo a lamelle; la corrente elettrica che viene fatta passare nell'avvolgimento crea un campo magnetico nell'apertura.

Il nastro è formato da un supporto di plastica su cui è opportunamente fissata una sottilissima pellicola composta da miliardi di particelle di ossido di ferro.

Si supponga di far scorrere il nastro sotto la fenditura del complesso di registrazione ad una velocità di 75 cm al secondo quando il magnete viene alimentato con una



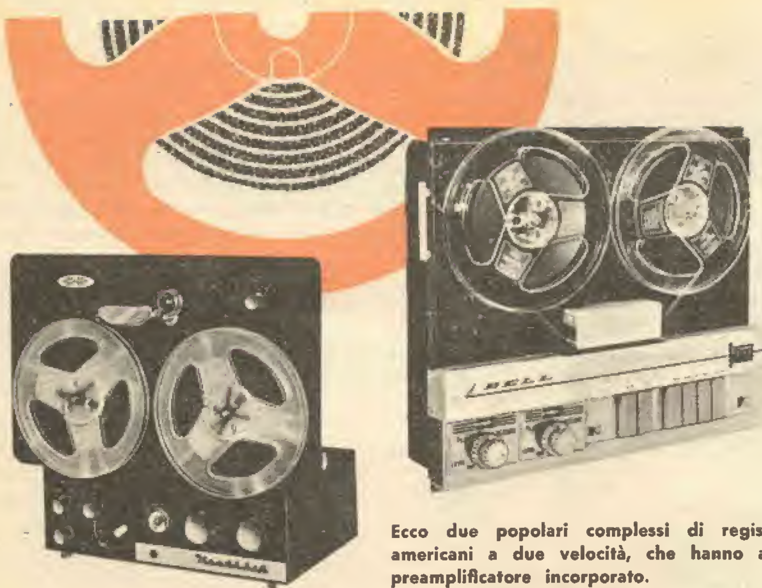
Il più semplice tipo che si possa trovare in commercio è costituito dalla sola piastra su cui sono montati tutti i componenti meccanici. Nei tipi che funzionano con nastro a quattro zone vi è un dispositivo che permette di effettuare registrazioni sia monofoniche sia stereo.



La magnetizzazione del nastro varia con il segnale da registrare. In A il segnale è nullo e perciò le particelle di ossido di ferro sono orientate a caso. Quando ci si avvicina al picco positivo del segnale (B), le particelle si allineano di lato come tanti piccoli magnetini. Nella seguente semionda negativa (C) i magnetini si orientano in direzione opposta.

corrente alternata a 50 periodi al secondo: ogni mezzo ciclo del segnale produrrà un campo magnetico nel traferro della testina di registrazione; il campo, a sua volta, solleciterà le particelle di ossido di ferro ad orientarsi nel senso longitudinale del nastro in modo da diventare piccoli magneti. I mezzi cicli negativi del segnale produrranno magnetini che avranno il polo nord in corrispondenza, diciamo, delle loro estremità destre ed i mezzi cicli positivi magnetini con il polo nord alla loro estremità sinistra. Se si registrano i mezzi cicli positivi di un segnale a 50 periodi al secondo, sopra una lunghezza di nastro di 60 cm che si muove sotto il complesso di registrazione ad una velocità di 60 cm al secondo, su questa lunghezza vi saranno 100 zone di concentrazione magnetica o barrette verticali. Poiché le particelle sono fisse sul supporto, la configurazione rimarrà sul nastro a tempo indefinito. Supponiamo adesso di far scorrere ancora il nastro sotto la fenditura ma senza alimentare l'elettromagnete: quando le zone magnetizzate del nastro passeranno sotto la fenditura produrranno campi magnetici variabili nella fenditura stessa, i quali indurranno piccole correnti nell'avvolgimento della testina: queste correnti hanno lo stesso andamento del segnale originale ma sono molto più deboli. Potremmo adoperare lo stesso dispositivo sia per registrare sia per riascoltare ciò che è stato inciso, ma gli apparecchi più completi adoperano due o più dispositivi separati, ciascuno con una funzione specifica.

Velocità e frequenze del nastro - Se si pensa un momento a questo procedimento, due cose appaiono evidenti: in primo luogo, quanto più bassa è la frequenza del segnale che eccita la testina di registrazione, tanto più larghe risultano le zone magnetizzate o barrette; e viceversa quanto più alta è la frequenza, tanto più strette risultano le barrette. Ciò è evidente perché, per esempio, ogni mezzo ciclo magnetizzerà il nastro per 1/100 di secondo, es-



Ecco due popolari complessi di registrazione americani a due velocità, che hanno anche il preamplificatore incorporato.

sendo la frequenza del segnale di 50 cicli al secondo; scorrendo alla velocità di 75 cicli al secondo, nella frazione di 1/100 di secondo passerà sotto la fenditura una lunghezza di nastro di 0,75 cm e così ogni barretta risulterà larga circa 0,75 cm. Ma a 500 cicli il campo magnetico durerà solo 1/1000 di secondo; in questo tempo passerà sotto la fenditura una lunghezza di nastro di 0,075 cm per cui ogni barretta sarà larga 0,075 cm. A 5000 cicli, il campo durerà solo 1/10.000 di secondo e così le barrette saranno larghe 0,0075 cm.
Segue anche che, a parità di frequenza, quanto più lentamente il nastro scorrerà sotto la fenditura della testina di registrazione tanto più strette risulteranno le barrette. Per esempio, a 10 cm al secondo e con corrente a 50 cicli, le barrette saranno larghe 4 mm, mentre a velocità di 20 cm al secondo esse saranno larghe solo 2 mm. Il concetto fondamentale da trarre da questi dati è che alle più alte frequenze i singoli magnetini sul nastro diventano sempre più corti, particolarmente alle più basse velocità del nastro; essi tendono così a cancellarsi l'un l'altro: ciò significa che una riduzione della velocità del nastro diminuisce la risposta del registratore ad alta frequenza; ciò a parità di larghezza della fenditura.

Per aumentare la risposta - L'altro fenomeno che appare chiaro è questo: a parità di ampiezza del segnale di registrazione un segnale a 50 cicli risulterà meno potente, quando si riascolterà il suono registrato, di un segnale a 500 cicli e molto meno potente di un segnale a 5000 cicli. Perché? Ricordiamo che la tensione di uscita di ogni generatore è determinata dal numero totale di linee di forza magnetiche che vengono tagliate nell'unità di tempo.
Poiché le linee di forza dei campi magnetici dei segnali ad alta frequenza attraversano la fenditura della testina di registrazione più rapidamente che non quelle dovute a segnali a bassa frequenza, durante l'ascolto, le barrette a 5000 cicli produrranno segnali più forti nella testina di riproduzione delle barrette a 50 cicli: ciò significa che un segnale registrato a livello sonoro costante potrà tuttavia essere riprodotto, aumentando la frequenza, con un aumento di 6 dB per ottava.
L'aumento della risposta continua fino a 3000 cicli; a questo punto le perdite nel complesso di riproduzione fanno diminuire la risposta ad alta frequenza. Come è intuitivo, questa caratteristica dell'aumento della risposta e la successiva diminuzione creano la necessità di circuiti compensati per ottenere un'appropriata riproduzione. Questo fatto verrà esaminato in un prossimo articolo di questa serie.

Durata di funzionamento - Il primo registratore a nastro tedesco importato in U.S.A. dopo la guerra funzionava alla velocità di 75 cm al secondo. A questa velocità è facile ottenere una buona risposta ad alta

frequenza; comunque un rotolo di 360 m fornisce solo 7 minuti e mezzo di riproduzione. La prima soluzione di questo problema fu di ridurre la velocità a 40 cm al secondo.

Fu necessario ridurre la fenditura della testina di riproduzione, tuttavia non si incontrarono ancora difficoltà ad ottenere risposta a 15.000 o anche a 20.000 cicli. Con una bobina del diametro di 25 cm e con un nastro lungo 720 m si raggiunge una durata di 30 minuti, lunghezza conveniente per trasmettere e per incidere.

Anche così, le velocità di 40 cm al secondo permettono solo una durata di 15 minuti con il diametro della bobina di 18 cm, che è la grandezza normale nei registratori comuni.

Il passo successivo fu di ridurre ancora la velocità a 20 cm al secondo. Impiegando dispositivi progrediti con fenditure più strette è stato possibile avere una risposta a 15.000 cicli a questa velocità nei tipi migliori e a 10.000 cicli nei tipi non professionali. La bobina da 18 cm e la velocità di 20 cm al secondo hanno permesso di raggiungere una durata di 30 minuti. Per prestazioni meno importanti (voce, dettato, ecc.) si può sacrificare la risposta ad alta frequenza ed abbassare ancora la velocità a 10 cm, a 5 cm, o addirittura a 2,5 cm al secondo.

Vi sono due altri metodi per aumentare la durata a parità di velocità: il primo è di adottare un nastro più sottile, cosicché una ruota di diametro dato ne possa contenere di più. Si hanno normalmente due tipi di nastro a lunga durata: un tipo che permette di allogarne una lunghezza di 540 metri in una bobina da 18 cm (durata di funzionamento aumentata del 50%) ed un tipo supersottile che permette di allogarne 720 metri in una ruota da 18 cm (raddoppiando la durata). Il secondo metodo per aumentare la durata consiste nell'impressionare solo parte della larghezza del nastro: realizzando dispositivi di registrazione e di riproduzione larghi la metà del nastro, è possibile incidere due zone dello stesso nastro. La prima zona che viene incisa è la metà superiore; poi le bobine tornano indietro e viene incisa la metà inferiore. Così si può raddoppiare ancora una volta la durata del nastro; con questo sistema il nastro di una bobina di 18 cm può durare un'ora alla velocità di 20 cm al secondo.

I registratori a due zone resero possibile la riproduzione stereofonica, potendosi incidere le due zone contemporaneamente. Dal 1955 si iniziò la stereo-incisione, e molte ditte incominciarono a fornire versioni stereo dei registratori a due zone. I nastri stereo ebbero grandissimo sviluppo fino al '58, quando giunsero i dischi stereofonici che resero i registratori stereo di prezzo troppo alto nei loro confronti. Furono allora realizzati i registratori con quattro zone incise.

Peraltro, anche questi nastri costano di più, per minuto di riproduzione, dei dischi stereo, ma gli appassionati ritengono che il prezzo venga ricompensato dalla qualità.

Tipi di registratori - Per uso familiare, vengono adoperati registratori con due o

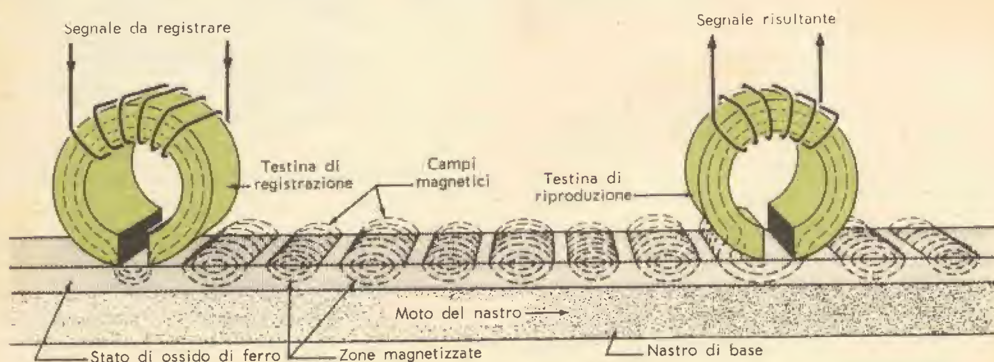




Registratori magnetici portatili completi di amplificatore ed altoparlante.

quattro zone incise; normalmente le zone incise sono quattro, però i vecchi nastri a due zone e quelli monofonici possono essere adoperati anche con gli apparecchi a quattro zone. Perciò gli apparecchi adatti per nastri a quattro zone incise vengono preferiti da chi vuole riprodurre nastri stereo e nastri monofonici: tali apparecchi, infatti, possono lavorare con tutti i nastri di tipo commerciale (tranne i vecchissimi nastri stereo per apparecchi a teste oscillanti).
I più semplici modelli di registratore sono quelli che permettono solo la riproduzione

un buon acquisto. Inoltre una velocità di 10 cm al secondo è una velocità economica per usi familiari e la qualità è abbastanza soddisfacente per la voce e per qualche incisione musicale. Invece la velocità di 5 cm al secondo è adatta solo per la voce.
I tipi per uso familiare hanno usualmente bobine del diametro di 18 cm; i tipi semiprofessionali possono anche avere bobine del diametro di 28 cm che durano il doppio di quelle da 18 cm. I modelli semiprofessionali sono più complicati, più versatili, offrono maggiori prestazioni ma costano molto di più; essi offrono miglior risposta



Processo base della registrazione magnetica. La testina di registrazione magnetizza a tratti il nastro a seconda del segnale di entrata; i campi magnetici di queste aree magnetizzate inducono una corrente nella testina di riproduzione che fornisce un potenziale di uscita.

senza possibilità di registrazione. Sono a buon mercato e sono muniti di preamplificatori che equalizzano ed amplificano il segnale; essi sono disponibili per nastri sia a due sia a quattro zone incise.
Molti però desiderano avere anche la possibilità di registrare; pertanto preferiscono apparecchi che diano pure tale possibilità; anche questi tipi possono essere divisi in due categorie: quelli che permettono solo la registrazione monofonica e quelli per la registrazione monofonica e stereofonica. Quelli che hanno la possibilità di registrare monofonicamente e stereofonicamente sono, naturalmente, i più cari e i più versatili.
Normalmente i registratori hanno due velocità, qualche volta anche tre. I tipi per uso familiare hanno velocità di 20 cm e 10 cm al secondo; talvolta anche di 5 cm. Poiché si trovano sul mercato nastri già incisi a 10 cm al secondo, un apparecchio a 20 cm e 10 cm al secondo rappresenta

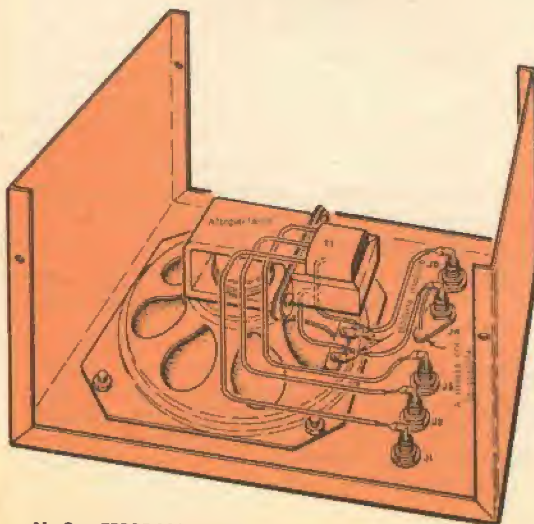
alle varie frequenze, hanno minore distorsione, permettono migliori riproduzioni e sono costruiti con maggior cura.
Recentemente sono comparsi sul mercato contenitori di nastro che non richiedono fissaggio e possono essere appoggiati in appositi registratori con la stessa semplicità occorrente per appoggiare un disco sul piatto: essi hanno soltanto la velocità di 10 cm al secondo e sono del tipo a quattro zone incise; possono essere adoperati solo su apparecchi adatti che non funzionano con i normali nastri stereo a quattro zone incise alla velocità di 20 cm; la qualità è leggermente inferiore a quella dei nastri a 20 cm a causa della più bassa velocità.
I costruttori hanno larga possibilità di variazioni; perciò vi sono dozzine di apparecchi diversi e l'acquirente può facilmente comprare il tipo che più gli piace.
Prossimamente esamineremo in dettaglio i sistemi meccanici basilari dei moderni registratori a nastro. ★

ALTOPARLANTE DI CONTROLLO PER ESPERIMENTI



Prendete un piccolo altoparlante a magnete permanente, una custodia metallica o di legno, un trasformatore di uscita universale e alcuni jack. Aggiungetevi poco più di un'ora di piacevole lavoro e avrete una pratica unità che può servire quale altoparlante supplementare o di controllo, come microfono dinamico, o come trasformatore di uscita per prove.

Potrete usare l'apparecchio come altoparlante supplementare per il televisore o per il vostro ricevitore radio, oppure potrete adoperarlo come altoparlante di controllo per provare apparecchiature costruite in casa. Il trasformatore di uscita di prova è molto utile nei casi di riparazione o di sostituzione di un trasformatore avariato; l'unità potrà inoltre funzionare come microfono dinamico quando sia collegata ad un sistema di amplificazione.



Tutti i componenti impiegati sono facilmente reperibili in commercio e sono di costo veramente moderato, dipendente soprattutto dalla qualità dell'altoparlante e del trasformatore impiegati.

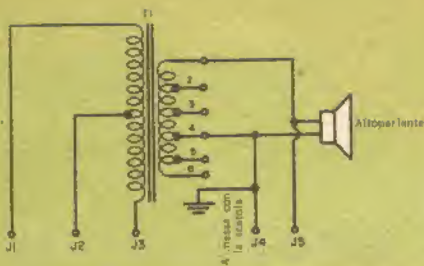
Costruzione - Montate e collegate l'unità seguendo il disegno qui riportato; usate rondelle isolanti per montare i jack, nel caso che adoperiate una cassetta metallica. L'apertura anteriore per l'altoparlante, visibile nella fotografia, è stata ottenuta semplicemente praticando quattro larghi fori nella custodia metallica con una normale fustella; naturalmente queste aperture possono avere la forma che voi preferite.

Il trasformatore di uscita indicato nell'elenco dei componenti ha numerose prese secondarie, in modo da potersi adattare a diverse impedenze di carico. Le prese 1 e 4 sono state scelte, nel modello eseguito dall'autore, in quanto sembrano offrire un buon compromesso di impedenza sull'ordine di 2000 - 3000 Ω. Naturalmente potreste aver bisogno di scegliere altri tipi di impedenza secondo le vostre necessità. In realtà potrete usare la maggior parte dei trasformatori di uscita o degli altoparlanti esistenti in commercio in quanto queste impedenze non sono affatto critiche.

Collegamento - Per l'uso come altoparlante di prova o supplementare, collegate la bobina mobile dell'altoparlante (jack J4 e J5) in parallelo con la bobina mobile dell'altoparlante dell'apparecchio sotto controllo. Se lo collegate ad un amplificatore che sia provvisto di numerose impedenze di uscita, scegliete quella che vi dà i migliori risultati.

Per l'uso come microfono dinamico, collegate la bobina mobile dell'altoparlante (jack J4 e J5) all'ingresso a bassa impe-

Il trasformatore di uscita T1 è indicato montato sull'altoparlante tuttavia può essere posto in altro luogo che possa sembrare più conveniente.



L'altoparlante ed il trasformatore dovranno essere approssimativamente della stessa potenza. Collegate l'altoparlante alla presa secondaria che corrisponde all'impedenza della bobina mobile.

MATERIALE OCCORRENTE

J1, J3 = Jack (blu)
J2 = Jack (rosso)
J4 J5 = Jack (neri)
T1 = Trasformatore di uscita di tipo universale
Altoparlante da 10 cm a magnete permanente
Scatola di alluminio o di legno da 10 x 13 x 15 cm
Viti, rondelle e minuterie varie.

denza del vostro amplificatore (ingressi a bassa impedenza si possono normalmente trovare negli amplificatori transistorizzati). Per ingressi ad alta impedenza (come normalmente si trovano sugli amplificatori a valvole), collegate i jack J1 e J3 all'ingresso dell'amplificatore. Se non siete ben sicuri del valore dell'impedenza di ingresso dell'amplificatore, provate a realizzare i due tipi di connessione adottando poi quello che vi darà il miglior risultato. Per usare l'unità come trasformatore di uscita di prova collegate il trasformatore allo stadio di uscita dell'apparecchio difettoso; le esatte connessioni dipenderanno dal tipo dello stadio di uscita sotto controllo. Per uscite a un lato unico, staccate il filo che va alla placca del tubo di uscita e collegate la placca al jack J1. Quindi collegate J2 o J3 all'alimentazione anodica nell'apparecchio in prova.
Per stadi di uscita in push-pull, staccate i fili delle placche di entrambe le valvole di uscita e collegate una placca a J1, l'altra placca a J3; il jack J2 dovrà quindi venir collegato all'alimentazione anodica dell'apparecchio. Assicuratevi che lo stadio in push-pull non assorba più corrente di quanta ne possa sopportare il vostro trasformatore. Sarà buona norma mantenere il livello di uscita dello stadio in push-pull piuttosto basso, in modo da proteggere l'altoparlante di controllo. ★

RISPOSTE AI QUIZ SULLE ANALOGIE di pag. 33

1-G A causa del campo magnetico che gli si genera intorno, un induttore ha la caratteristica di opporsi ad ogni cambiamento dell'intensità o della direzione della corrente che scorre attraverso esso; noi diamo a questa proprietà il nome di « inerzia ». Un pesante volano, a causa della sua massa, ha un'inerzia meccanica e tende ad opporsi ad ogni variazione della velocità o del senso di rotazione.

2-D Un raddrizzatore in un circuito elettronico, permette il flusso degli elettroni soltanto in una direzione. Una ruota dentata munita di nottolino consente la rotazione esclusivamente in una direzione.

3-C Un condensatore quando viene caricato immagazzina nel suo dielettrico energia elettrica, che viene di nuovo restituita quando si provveda a realizzare un circuito di scarica per il condensatore. La molla compressa nella scatola a sorpresa immagazzina energia meccanica nelle sue spire compresse quando viene premuta dal coperchio richiuso; questa energia viene restituita quando si riapre la scatola.

4-H Un fusibile può sopportare una corrente soltanto leggermente superiore a quella normale per cui è stato fatto; quando interviene un sovraccarico, esso è il primo elemento del circuito che si brucia e si interrompe e di conseguenza apre il circuito. Un fusibile può quindi venir paragonato all'anello più debole di una catena.

5-B Un circuito risonante oscilla ad una frequenza determinata dai valori dell'induttanza e della capacità presenti in esso. Un diapason, nello stesso modo, oscillerà ad una frequenza determinata dalla sua costituzione meccanica.

6-A Un trasformatore prende l'energia elettrica fornita al suo avvolgimento primario sotto forma di una elevata intensità di corrente ad una bassa tensione e restituisce virtualmente la stessa quantità di energia sotto forma di una debole corrente e di una elevata tensione del suo avvolgimento secondario. Una coppia di ingranaggi riceve energia meccanica ad alta velocità e con bassa coppia sulla ruota conduttrice e la trasforma, per l'uso in un apparecchio che richiede la stessa quantità di energia fornita però a bassa velocità ma con coppia più elevata.

7-E Un interruttore aperto ferma il flusso degli elettroni, nello stesso modo in cui un rubinetto chiuso arresta il flusso dell'acqua.

8-F Una resistenza limita la corrente in un circuito; però essa, nel far ciò, converte un po' di energia elettrica in calore. I ceppi dei freni sulle ruote di un veicolo limitano la velocità di rotazione della ruota trasformando un po' della sua energia meccanica in calore.



Come prolungare la durata dei dischi

Ciò che si dovrebbe sapere a proposito dell'usura e della conservazione dei dischi

Presentandosi l'occasione di dimostrare le brillanti qualità del vostro complesso fonoriproduttore ad alta fedeltà, può succedervi di notare che i vostri dischi preferiti non presentano più quella particolare limpidezza di suono che avevano una volta: fastidiosi fruscii e scricchiolii, una notevole distorsione ed un sensibile abbassamento delle frequenze elevate sono i sintomi quanto mai eloquenti di usura del disco. In queste circostanze per poter dimostrare le qualità del vostro complesso non vi resta altro che por mano agli acquisti che avete fatto ultimamente e metter in funzione un disco nuovo.

Del resto, non si può negare che l'usura di un disco riduca enormemente il vostro piacere nell'ascolto, a meno che non prendiate le dovute precauzioni per prevenirla. Fortunatamente vi sono molti metodi per salvare i dischi da una fine prematura: con un poco di attenzione da parte vostra, essi possono continuare a suonare come un disco nuovo anche quando hanno già reso un servizio notevole e si potrebbero normalmente mettere da parte. Diamo dunque uno sguardo più accurato alla questione dell'usura dei dischi e vediamo insieme come essa possa essere prevenuta.



Condizioni della puntina - Siccome il vertice della puntina del pick-up è costantemente a contatto con il disco, esso avrà una influenza fondamentale sull'usura del disco stesso. La prima regola da osservare è questa: pulitela frequentemente, ma non con le dita. Uno spazzolino di pelo di cammello è l'attrezzo ideale: esso libererà la puntina dalla polvere e dalla sporcizia, ma non ne danneggerà il delicato sistema di sospensione.

Non vi è alcun mezzo per predire per quanto tempo la puntina del vostro pick-up resterà in funzione: esso dipende logicamente dalla frequenza con cui suonate i dischi, dal genere di disco che voi usate e dalla entità della pressione sulla puntina. In ogni caso non aspettate di sentire il fruscio del disco per controllare le condi-



Le spazzole di peli di cammello sono le più adatte per la pulizia della puntina. Non usate mai le dita per pulire la puntina: così facendo potreste danneggiarla.

zioni della puntina: quando udrete l'effetto di una puntina in non buone condizioni, essa avrà ormai consumato e rovinato irrimediabilmente il disco.

Se non usate una puntina di diamante, dovrete controllarne le condizioni almeno una volta al mese. Una punta di diamante dura normalmente un anno e anche più, ma se l'esecuzione dei dischi avviene con frequenza giornaliera sarà buona norma cominciare a controllarla dapprima ogni 6 mesi e in seguito ogni 3 o più frequentemente ancora.

Quando è ora di cambiare la puntina, comperate un nuovo pick-up completo. Pochissime case produttrici forniscono punte di ricambio e pochissimi sono i laboratori attrezzati a compiere questo lavoro, per cui il piccolo risparmio che eventualmente realizzerete montando una puntina nuova su una cartuccia vecchia, non compenserebbe affatto gli svantaggi che si hanno continuando a tenere in funzione una cartuccia che probabilmente ha già perduto la maggior parte della sua cedevolezza originale. Una sostituzione eseguita o approvata dal costruttore della vostra cartuccia sarà il modo migliore per assicurarvi che i vostri dischi subiranno il trattamento che loro compete.

Cedevolezza della cartuccia - Il secondo fattore in ordine di importanza nei confronti dell'usura del disco, è rappresentato dalla cartuccia del pick-up. Nella battaglia continua fra una cartuccia di qualità scadente ed il disco, sarà sempre quest'ultimo ad avere la peggio; una buona cartuccia invece potrà mantenere efficienti i dischi anche dopo un centinaio di esecuzioni.



La pressione sulla puntina può essere facilmente controllata mediante l'aiuto di un piccolo dinamometro.

La chiave del comportamento della cartuccia sta nella cedevolezza della sua sospensione, cioè nella libertà con cui la sua puntina può muoversi da un lato all'altro e in su e in giù mentre segue il cammino tortuoso del solco del disco. Le cartucce fonografiche variano nella cedevolezza soprattutto a causa della differenza del loro sistema di sospensione meccanica. Quanto maggiore è il lavoro che deve svolgere l'elemento generatore del segnale nell'interno della cartuccia, tanto più rigido e meno cedevole dovrà essere il sistema della puntina.

Per i dischi stereofonici è particolarmente importante la cedevolezza della cartuccia in senso verticale; nei dischi monofonici, quantunque il solco sia modulato in senso laterale, si richiede che la cartuccia presenti anche una buona cedevolezza verticale: infatti se la puntina ha difficoltà a muoversi in senso verticale, non sarà in grado di assorbire il cosiddetto effetto « pizzicotto », per cui la puntina è spinta sensibilmente verso l'alto quando viene a trovarsi entro sezioni di solco profondamente modulate, che riducono l'effettivo diametro del solco stesso.

Una cartuccia monofonica con una scarsa cedevolezza verticale si sposterà sempre in



La polvere depositata sui dischi può essere asportata strofinandoli con un panno umido. Non usate mai un panno secco, perché esso potrebbe elettrizzare il disco stesso, che attirerà la polvere ancor più energicamente.

Incurvate la custodia del disco mentre lo introducete all'interno e lo estraete, in modo da evitare che le due facce del disco vadano a strofinare contro la custodia stessa.



La polvere che si è annidata nelle cavità dei solchi del disco può essere asportata lavando dolcemente il disco in acqua tiepida e strofinandolo con una spugna morbida.



piano attraverso il solco anche nel caso di forte modulazione, invece di spostarsi verticalmente: come risultato si avrà una notevole usura del disco; nel caso di dischi stereofonici, una scarsa cedevolezza verticale finirà, con il tempo, di annullare la separazione tra i due canali.

Voi potete avere una buona indicazione della cedevolezza di una cartuccia fonografica usando un apparecchio di prova che non è più elaborato di quanto siano le vostre orecchie. Un disco monofonico costituirà la vostra migliore fonte di ascolto, in quanto i dischi stereofonici tendono a dividere la tensione. Su un disco monofonico, un pick-up con una buona cedevolezza laterale produrrà una risposta di frequenza lineare e molto larga, con una sensibilità dei bassi solida e ben definita. Ad un volume sonoro corrispondente all'ascolto normale, i più forti passaggi musicali registrati (ad eccezione dei solchi che stanno nella parte più interna del disco) dovranno sentirsi senza alcun senso di sforzo e senza alcun rumore estraneo sovraimposto; quindi, con il controllo di volume dell'amplificatore posto al minimo, non dovreste essere in grado di udire altro suono se non quello proveniente dal pick-up stesso, suono che potrete ascoltare stando ad una distanza di circa un metro dal giradischi.

Se vi pare che la cartuccia abbia superato queste prove, controllatela per vedere se l'insieme della puntina raggiunge la finecorsa. Se la puntina sembra in buone condizioni ma non vi pare dia i risultati che dovrebbe, sostituitela con un'altra di qualità superiore: anche se non possedete un sistema fonografico di qualità eccezionali ed in grado di fornire la piena risposta di frequenza, sia il vostro giradischi sia i dischi stessi trarranno notevole vantaggio da una cartuccia di qualità migliori; un pick-up con una cedevolezza effettivamente buona vi sorprenderà, facendovi ritrovare sfumature musicali perse nei dischi che erano stati danneggiati dalla cartuccia di qualità più scadente.

Accessori per l'uso dei dischi - Oltre che dai fattori sopra accennati, la buona

conservazione dei dischi dipende, in parte, anche da voi stessi; vediamo quali accorgimenti si devono adottare per prolungarne la durata.
La pressione della puntina è di importanza primaria e dovrà essere controllata di tanto in tanto; è cosa estremamente importante quindi seguire le raccomandazioni fornite dal costruttore della cartuccia.
Non variate mai in più o in meno la pressione della puntina dal valore che è stato fissato dal costruttore. È molto facile vedere l'usura di un disco causata da una pressione della puntina troppo elevata, ma una pressione troppo scarsa potrà produrre lo stesso danno; infatti essa impedirà un buon contatto fra il vertice della puntina ed il solco del disco, causando uno sbandamento della punta entro il solco: ciò introdurrà un certo fruscio e faciliterà i deragliamenti della puntina. A meno che la cartuccia ed il braccio del pick-up siano appositamente costruiti per pressioni di esercizio molto basse, non tentate mai di ridurre la pressione della punta oltre l'uno o due grammi.
Se usate un cambiadischi automatico, evitate di accatastare troppi dischi uno sull'altro. Un pesante stacco dei dischi li renderà duri da inserire per la maggior parte dei cambiadischi e vi sarà inoltre la possibilità che i dischi stessi si danneggino uno con l'altro forzandosi vicendevolmente polvere e frammenti minuti entro i solchi.
Tanto se usate un giradischi quanto se impiegate un cambiadischi automatico, fate fermare completamente l'apparecchio prima di deporre i dischi su esso; non fate mai strofinare la delicata superficie del disco contro la superficie in rotazione del piatto, ed infine procurate di prendere l'abitudine di riporre i dischi nelle relative custodie dopo ogni esecuzione.

Il problema della polvere - Il problema di tenere i dischi liberi dalla polvere è pure importantissimo. I dischi cominciano a raccogliere polvere, si può dire dall'istante in cui abbandonano lo stampo della fabbrica, principalmente perché si caricano di elettricità statica che attrae il pulviscolo atmosferico con grandissima velocità e facilità. Recentemente alcuni costruttori hanno aggiunto al disco elementi neutralizzatori delle cariche elettrostatiche ma la grande maggioranza dei dischi tuttavia raggiunge il vostro salotto con una considerevole carica elettrostatica sulla superficie.
Il problema dell'elettricità statica deve essere affrontato quando il disco sta per essere suonato per la prima volta: se si attende di averlo usato alcune volte, la polvere attratta elettrostaticamente sarà ormai incastrata parzialmente dentro il solco.
Non vi potrete liberare della polvere attratta dalle cariche elettrostatiche spazzolando semplicemente con una spazzola la superficie del disco: al contrario, in questo modo probabilmente accrescerete la carica stessa, aggiungendo nuove cariche generate dallo strofinio; un panno soffice e inumidito normalmente serve allo scopo, tuttavia per ottenere i migliori risultati sarà bene servirsi di uno dei prodotti specificatamente preparati per l'eliminazione delle cariche statiche.
I prodotti cosiddetti « anti-statici » comprendono panni trattati, liquidi da spruzzare, ed anche capsule debolmente radioattive che si aggraffano al braccio del pick-up e neutralizzano la superficie del disco a mano a mano che esso viene suonato. Sia i panni sia i liquidi svolgono molto bene la loro funzione, ma il loro effetto non è permanente. I liquidi antistatici presentano poi un inconveniente: infatti con un uso eccessivo si può applicare uno strato molto denso che incollerà fra loro i solchi dei dischi e la puntina.
Probabilmente i prodotti antistatici di uso più semplice e sicuro sono quelli di tipo radioattivo, sia che si attacchino al braccio del giradischi sia che vengano sistemati in una speciale spazzola per i dischi. Con questo sistema i dischi possono venire appropriatamente destaticizzati ad ogni esecuzione e voi non dovrete sostituire l'elemento radioattivo prima di uno o due anni di uso.
Incidentalmente vi ricordiamo che dovreste sempre incurvare la custodia mentre introducete il disco o lo estraete da essa, in modo da evitare che la superficie sfreghi contro la parete della custodia ed aumenti la quantità della carica elettrostatica accumulata su esso. Anche le custodie di cellofane sono normalmente generatori di elettricità statica quanto mai efficienti
(continua a pag. 64)



Il trasmettitore sperimentale e il ricevitore costruiti per presentare il sistema di trasmissione stereo Mullard.

Il sistema di trasmissione stereofonico MULLARD

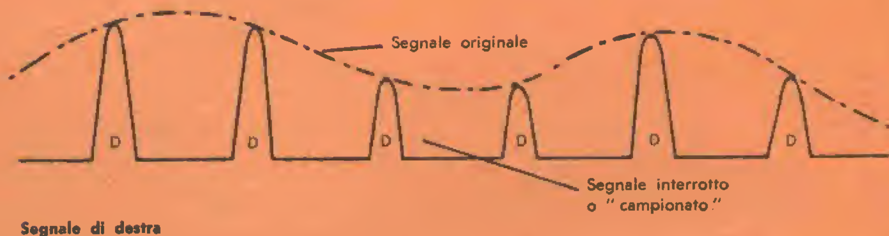
di G. D. BROWNE

In parecchi paesi, da qualche tempo, ingegneri e tecnici studiano la possibilità di ottenere trasmissioni stereofoniche con un solo trasmettitore, e già vari sistemi sono stati sperimentati.
Tra le proposte da prendere in considerazione vi è un nuovo sistema, studiato in Inghilterra presso i laboratori di ricerca Mullard, basato su una tecnica multiplex a tempo, simile a quella usata nei sistemi di comunicazione da punto a punto. L'uso di questa tecnica richiede, per trasmettere i segnali stereofonici, una sola portante VHF; importante particolarità del sistema è il fatto che, con piccole modifiche, possono essere usati trasmettitori di radiodiffusione MF-VHF già esistenti. Il principale vantaggio del sistema, tuttavia, è che permetterà la produzione di ricevitori stereofonici appena più complessi degli apparecchi convenzionali monofonici. Oltre il secondo altoparlante e il relativo stadio di bassa frequenza necessario per la stereofonia, l'unica aggiunta sarebbe un circuito costituito, al massimo, da due valvole oppure da un transistore e due diodi a cristallo.

Alta qualità di riproduzione - Gli attuali radiogrammofoni MF-VHF con possi-



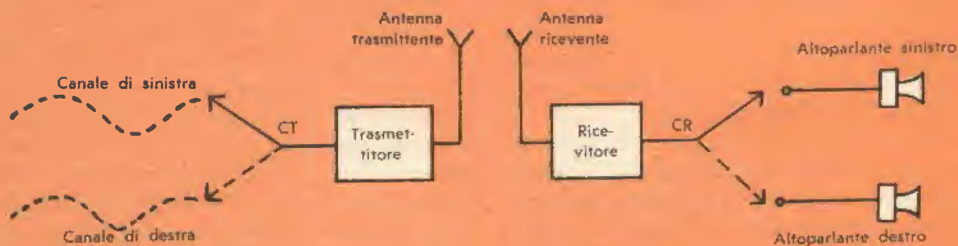
Segnale di sinistra



Segnale di destra



Impulsi interlacciati dei segnali di destra e di sinistra



I commutatori nel trasmettitore e nel ricevitore (CT e CR) sono mantenuti al passo da impulsi di sincronismo aggiunti al segnale trasmesso in modo analogo a quello usato nelle trasmissioni televisive.

Diagramma esplicativo del sistema di trasmissione stereo Mullard.

bilità di riproduzione fonografica stereo potrebbero, in molti casi, essere adattati per la ricezione di trasmissioni radio con questo sistema con la semplice aggiunta di una valvola e relativi circuiti.
Il sistema stesso assicura tutti i requisiti generalmente richiesti per le trasmissioni stereo; è compatibile con le attuali trasmissioni VHF, e così i normali ricevitori potranno essere usati per ricevere le trasmissioni stereo riproducendole monofonicamente; è compatibile anche all'inverso il che significa che l'ascoltatore, con un ricevitore stereo progettato per il sistema Mullard, udrà un segnale monofonico da entrambi i canali del suo ricevitore, se accordato su una trasmissione monofonica.
Il sistema assicura un pieno effetto stereofonico: con ricevitori ben progettati è possibile ottenere un'altissima qualità di riproduzione.
Oltre che per la trasmissione di programmi radio stereofonici, il sistema può essere usato per trasmissioni parlate in due lingue e in altre applicazioni a segnale doppio. Così, per esempio, un bollettino di notizie potrebbe essere trasmesso contemporaneamente in francese e in tedesco dallo stesso trasmettitore: un canale del ricevitore stereo darebbe una versione monofonica della trasmissione in francese e l'altro di quella in tedesco. Entrambi i canali potrebbero essere scelti a piacere.

Due canali sulla stessa onda - Nel sistema Mullard la tecnica multiplex a tempo permette la trasmissione di due segnali, A e B, sulla stessa onda portante. Tali segnali possono essere sia due componenti relative della trasmissione stereo, sia volendo, fonti indipendenti bilingui. La tecnica è basata sul fatto che, se un suono viene interrotto regolarmente e con sufficiente rapidità, il ricevitore non avvertirà le interruzioni e darà un'uscita continua.
In trasmissione un generatore funzionante alla frequenza multiplex produce due sinusoidi in fase opposta; queste vengono introdotte in un mescolatore al quale sono anche applicati i segnali A e B; si produce così un segnale combinato, comprendente parti interlacciate a tempo delle due informazioni originali. Le ampiezze degli impulsi corrisponderanno alle ampiezze istantanee delle fonti audio al momento della divisione.
Affinché un ricevitore possa distinguere gli impulsi A dagli impulsi B, dopo ogni impulso A viene trasmesso un piccolo impulso di sincronismo; il segnale complesso modula poi il trasmettitore nel modo solito.
Data la natura del processo sinusoidale di campionatura, la larghezza di banda richiesta dal sistema è stata ridotta a un minimo accettabile per la gamma VHF, e la maggior parte degli attuali ricevitori MF può riceverla senza difficoltà.

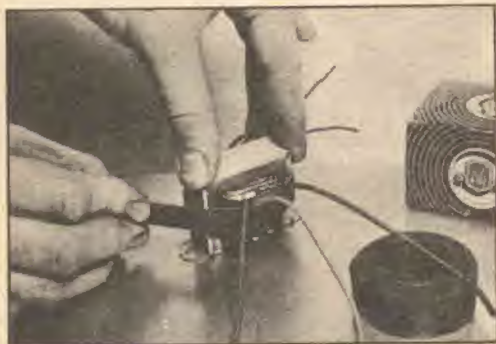
Percorsi indipendenti dei segnali - Viene usato un normale ricevitore fino all'uscita del discriminatore; dopo, gli impulsi di sincronismo vengono separati da circuiti adatti e vengono usati per pilotare in fase un oscillatore di commutazione funzionante sulle frequenze multiplex.
Così l'apparecchiatura di decifrazione funziona esattamente in sincronismo con il trasmettitore e immette gli impulsi A e B nei relativi canali e altoparlanti, ricostruendo l'originale struttura del suono.
Nel caso che un ricevitore stereo riceva una trasmissione monofonica non vi sono impulsi di sincronismo e il segnale monofonico appare in entrambi i circuiti di uscita audio. D'altra parte, un ricevitore monofonico riprodurrà i segnali combinati A e B, e l'unica indicazione che esso sta ricevendo una trasmissione stereo potrà essere data da una leggera diminuzione del volume sonoro.
Il sistema Mullard assicura, insomma, due segnali uguali, lineari, simmetrici e indipendenti, perciò è in grado di dare le migliori trasmissioni stereofoniche o bilingui o comunque a due vie, con prestazioni la cui simmetria è limitata solo dalle imperfezioni degli apparecchi usati. Le frequenze audio comprese nella gamma normale da 30 Hz a 15.000 Hz vengono trasmesse dal sistema con una fedeltà limitata soltanto dalla qualità degli apparecchi; il sistema permette pure una buona dinamica.
La trasmissione incrociata dei due canali A e B è perfettamente adatta per programmi bilingui e con qualche perfezionamento futuro potrà essere migliorata in modo da permettere la trasmissione simultanea di due programmi musicali diversi.

Ancora in fase sperimentale - Tutti i sistemi di comunicazione che forniscono

(continua a pag. 64)

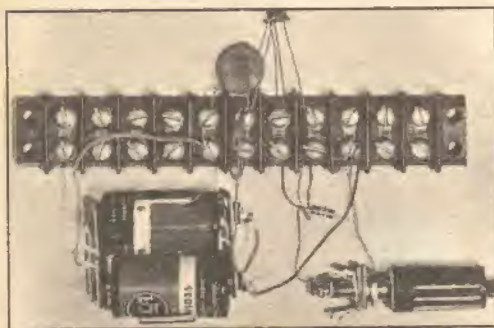
CONSIGLI UTILI

COME ASSICURARE I FILI DI USCITA DI UN TRASFORMATORE



Per evitare che i fili di un trasformatore rovinino l'isolamento di carta avvolgete una lista di nastro intorno al trasformatore nel modo indicato in figura. Ciò servirà anche ad evitare che i fili si rompano oppure si distacchino.

USATE MORSETTIERE



Chi si dedica alla realizzazione di circuiti sperimentali sa che in genere si perde molto tempo per saldare e dissaldare le varie parti; inoltre, dopo che la stessa parte è stata usata parecchie volte, i terminali si rompono. Entrambi questi inconvenienti possono essere eliminati usando morsettiere: in una coppia di terminali possono essere fissati fino a sei componenti; i circuiti possono venir montati molto rapidamente e, se è necessario sostituire una parte basta un giro di cacciavite.

VALVOLE INTERMITTENTI

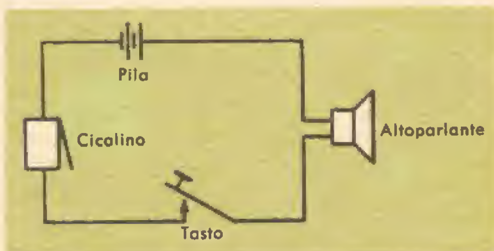
Le radio a batteria o portatili che cessano di funzionare possono presentare questo inconveniente a causa delle tensioni della valvola dell'oscillatore, che sono o troppo basse a causa dell'esaurimento delle batterie o troppo elevate a causa dell'invecchiamento della valvola. Alcuni apparecchi a volte riprendono a funzionare per un certo tempo dopo un periodo di inefficienza, e quindi smettono di nuovo. Il rimedio più ovvio è quello di sostituire le batterie, anche se quelle vecchie potrebbero ancora servire per altre valvole. Altri apparecchi che hanno funzionato a volume ridotto con batterie relativamente esaurite, non funzioneranno del tutto con batterie nuove. In questo caso l'inconveniente può essere causato da un'interruzione di elementi invecchiati nella valvola oscillatrice, causata dalla tensione più elevata delle batterie nuove; il rimedio, naturalmente, consiste nel sostituire la valvola difettosa (normalmente una 1A7-GT o una 1R5)

COME SI SALDANO GLI SPINOTTI DI UNO ZOCCOLO



Saldare gli spinotti di un zoccolo o di una spina multipla è uno dei più ingannevoli lavori che il radiotecnico incontra. Parte dei guai è dovuta al fatto che la saldatura difficilmente si attacca alle spine nichelate. Per ottenere il miglior collegamento saldato possibile con un tale tipo di spina, usate una morsa ed un trapano a mano per alesare l'interno di ogni spina. Questa operazione metterà a nudo una superficie di ottone pulita che può essere facilmente saldata ed assicura un solido collegamento. Fate attenzione, però, ad usare una punta il cui diametro sia un po' inferiore a quello della spina.

AUMENTATE IL VOLUME DEL CICALINO



Quando il volume di un cicalino non è sufficiente, provate a collegare in serie ad esso un altoparlante magnetodinamico, com'è illustrato nello schema: ciò aumenterà il volume tanto che un'intera classe di studenti potrà, ad esempio, seguire le esercitazioni Morse.

SCAMBI TELEFONICI ELETTRONICI

Presso la Stazione di ricerche postali del Regno Unito a Dollis Hill (Londra) si sta collaudando severamente un sistema elettronico telefonico. Esso rappresenta il primo risultato dell'unico esempio che si conosca di collaborazione tra un'intera industria e un Ministero.

L'introduzione dell'elettronica negli scambi telefonici dovrebbe diminuire il costo, ridurre le dimensioni delle apparecchiature, assicurare un funzionamento più sicuro, data l'assenza di parti mobili.

ESPERIENZA PRATICA - Ora, per il sistema sperimentale di Dollis Hill, ciascun membro del Comitato per le ricerche elettroniche, costituitosi nel 1956 tra il Ministero delle Poste e i fabbricanti di apparecchiature di scambio telefoniche, si è assunto un particolareggiato studio di una parte del sistema; le singole parti stanno funzionando insieme nel modello sperimentale.

Quando questo sarà stato completamente provato, verrà costruita un'apparecchiatura per lo scambio di circa mille linee destinate al pubblico; tale apparecchiatura sarà probabilmente installata entro due anni nella zona settentrionale di Londra. Solo quando quest'apparecchiatura sarà terminata, il sistema di scambio elettronico potrà essere ben valutato; se si potrà ottenere un servizio veramente sicuro si potranno sostituire con i nuovi gli scambi telefonici convenzionali. Lo scambio elettronico funzionerà unitamente a quelli elettromeccanici e assicurerà agli abbonati chiamate interurbane automatiche ed altri nuovi servizi.

PRINCIPIO DELLO SCAMBIO - I primi tentativi fatti per costruire scambi telefonici elettronici erano basati sull'idea di sostituire i commutatori elettromeccanici con adatti circuiti a soglia, ma l'esperienza fatta nel campo delle calcolatrici elettroniche ha dimostrato che, mentre i contatti meccanici impiegano per aprirsi e chiudersi una frazione di secondo, l'equivalente elettronico compie lo stesso lavoro mille volte più rapidamente. Data la bassa velocità di funzionamento del sistema meccanico tutti gli apparati necessari per una conversazione devono essere usati esclusivamente per quella conversazione, mentre sfruttando l'altissima velocità di commutazione dei dispositivi elettronici si ha una sostanziale economia. È chiaro infatti che se i circuiti di soglia aprono e chiudono ad intervalli un circuito, è possibile usare una stessa linea per un gran numero di conversazioni, ciascuna delle quali sarebbe interlacciata usando la linea nei periodi in cui il circuito è interrotto per le altre conversazioni.

CONVERSAZIONI INTERLACCIATE - Il processo di interlacciamento delle conversazioni, in una sequenza di tempo con ripetizione del ciclo a frequenza tanto rapida da non generare discontinuità udibili, viene detto « divisione del tempo », e l'apparecchiatura è definita come « sistema multiplex a divisione di tempo ».

Usando commutatori meccanici questo sistema produrrebbe una serie di rumori e discontinuità nelle conversazioni; usando soglie elettroniche, la frequenza delle commutazioni può essere tanto accelerata da non produrre alcun effetto udibile. Nel caso del prototipo del laboratorio di Dollis Hill il ciclo di ripetizione multiplex è di 10.000 volte al secondo; ciascun circuito di conversazione viene collegato per un milionesimo di secondo in modo che per ogni gruppo multiplex sono disponibili cento circuiti di conversazione.

A un solo gruppo tuttavia possono essere collegati fino ad 800 abbonati, in quanto non tutti useranno il telefono contemporaneamente. Se è richiesto un numero più elevato di circuiti di conversazione si possono collegare, con soglie addizionali, più gruppi.

Oltre ai gruppi multiplex che forniscono i circuiti di conversazione sono anche necessarie apparecchiature per il controllo dei circuiti a soglia, per la registrazione del numero desiderato dall'abbonato, per la traduzione del numero fatto dall'abbonato in segnali che mettano in funzione i giusti circuiti a soglia e per la registrazione su un contatore del costo della conversazione.

MEMORIE TEMPORANEE - Ogni collegamento a una linea principale si ottiene mediante la trasmissione di una serie di impulsi trasmessi alla frequenza di ripetizione di 10 kHz. Le linee sono collegate ai canali applicando impulsi adatti ai circuiti a soglia. Linee di ritardo magnetostrittive sono usate come memorie temporanee per immagazzinare gli impulsi assegnati alla soglia dell'abbonato per il collegamento alla linea principale e anche per controllare le soglie di collegamento tra le linee principali. Linee di ritardo magnetostrittive vengono poi usate per registrare le informazioni fornite dall'abbonato quando compone un numero. Queste linee contano e immagazzinano gli impulsi trasmessi, li traducono nei segnali necessari per indirizzare la chiamata su altri scambi e trasmettono impulsi numerici quando il collegamento è fatto; collegano una nota alla linea che chiama e il campanello a quella chiamata ad opportuni intervalli di tempo, rivelano la risposta e la linea libera e azionano il contatore.

USO DEL TAMBURO MAGNETICO - Come memoria semipermanente viene usato un tamburo magnetico che porta impresse tutte le informazioni relative alle linee e giunzioni di tutti gli abbonati e si comporta, in un certo senso, come fosse la libreria dello scambio. Un'altra porzione del tamburo coopera con l'apparecchiatura di registrazione per indirizzare la chiamata sia a un abbonato locale che a quelli di altri scambi. Posizioni del tamburo particolari per ciascun abbonato registrano le unità telefoniche da addebitare, sostituendo così i registratori elettromeccanici individuali esistenti nell'attuale sistema. Il totale può essere letto dal tamburo per la compilazione della bolletta finale per l'abbonato o in qualsiasi altro momento.



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

CEDO ricetrasmittente completa di 3 valvole nuove AR12 e cofanetto, escluse alimentazione e cuffia; telefono da campo, funzionamento a buzzer (ronzatore), completo di microtelefono, cuffia, tasto, buzzer, suoneria, originale, da tarare; amplificatore assolutamente nuovo, completo di schema e di ogni accessorio; ricetrasmettitore completo di cuffia, microfono, custodia per pile, escluse valvole e antenna stilo (permette collegamenti nazionali); oscilloscopio 5" professionale, ottimo stato, completo, esclusi valvole e tubo; tubo Geiger miniatura, adatto per rivelatori portatili di radiazioni, nuovo di fabbrica. Aldo Bruno Del Pero, Via S. Faustino 3, Manerbio (Brescia).

VENDO nuovo registratore a batteria Ascot, completo di microfono con astuccio in pelle e batterie, a sole L. 45.000, oppure cambierei con materiale o strumenti di misura di mio gradimento. Scrivere a: Aldo Monne, Via Alagon 14/a, Sassari.

CEDO valvole Marconi nuovissime: 5Y3GT/G, 6V6GT/G, 6A8GT, 6Q7GT, 6K7GT, 6J7GT, L. 650 caduna, oppure L. 3350 in gruppo più 2 zoccoli; gruppo condensatori variabili, fissi, elettrolitici e resistenze, L. 700; due cuffie usate 2000 Ω, L. 800; radio a diodo ultimo tipo, tascabile, completa, L. 2.000. Scrivere a: Paolo Tajè, Via Palermo 2, Legnano (Milano).

DESIDERO vendere: 1 giradischi portatile con 9 dischi 45 giri, L. 30.000; 1 macchina fotografica « Ferrania » 6x6, L. 10.000; 1 cannocchiale 7x50, con borsa di pelle, L. 14.000; 1 sveglia « Musette » marca Svizzera, L. 4.000; 1 bilancia per cucina, portata fino a 10 kg, L. 10.000. In cambio desidero ricevitore con microfono e nastro, tutto se possibile nuovo. Per informazioni o per ordinazioni (spese postali a mio carico) scrivere a: Germano Bertuccioli, bei Baldo Angelo, Grienstrasse 669, Niederlenz AG (Svizzera).

RADIOLINA giapponese microtascabile, 6 transistori, ricezione in altoparlante, dimensioni 85x55x18 mm, completa di borsa ed auricolare, L. 11.500. Giuseppe Clienti, Via Ornato 47, Milano - tel. 878.169.

VENDO per L. 5000 (cinquemila) più spese postali il seguente materiale: trasformatore di alimentazione, prim. 110/220, second. 280 + 280-6,3-5-4 V; trasformatore d'uscita 3000 Ω - 1 W; valvole 6L6GT e 5Y3GT; condensatore variabile ad aria a tre sezioni; saldatore elettrico 40 W - 160 V; tre condensatori elettrolitici da 16 μF - 500 V; diodo al germanio; nucleo ferromagnetico; zoccoli per le suddette valvole e zoccoletto per transistore. Per informazioni rivolgersi a: Tullio Esti, Via M. Kerbaker 14, Napoli-Vomero.

VENDO, o cambio con altro materiale di mio gradimento, raddrizzatrici miniatura 6AL5, garantite efficienti, L. 500 (cinquecento) l'una. Inviare l'importo a: Massimo Bozzo, Viale Carso 59, Roma. Si spedisce anche contrassegno, con l'importo maggiorato di Lire 150.

VENDO: sintonizzatore Telefunken a modulazione di frequenza, modello T. conv. (seminuovo), a L. 6.000; misuratore universale di tipo portatile e provavalvole da usare con il misuratore (nuovi), a L. 8.000; n. 6 dischi a 78 giri contenenti sinfonia completa n. 3 di Beethoven « Eroica » incisioni originali americane della casa Columbia (suonati soltanto 3 volte), a L. 6.000; convertitore rotante « Lesa », entrata 12 V c.c. - 11,5 A, uscita 120 V c.a. - 0,800 A, potenza 100 W - 50 Hz, ingombro mm 240 x 180 x 125, peso kg 8,300 (usato solamente 5-6 ore al massimo), a L. 12.000. Ciascun articolo verrà inviato in contrassegno gravato di spese postali. Scrivere a: Ezio Cammertoni, Via Rosellana, Batignano (Grosseto).

CAMBIO registratore a nastro CGE completo di accessori con ricevitore semiprofessionale o professionale, completo di alimentazione universale, anche surplus ma funzionante, possibilmente un R107 che riceva le bande 10-20-40-80 metri. Giovanni Angioni, Via Messina 15, Quartu S. Elena, (Cagliari).

OCCASIONE: a scopo realizzo cedo trasmittente a transistori cm 8x11x16, onde medie e corte, funzionante, Lire 12.000 (21.000). Scrivere a: Mauro Nascimbene, Via Nazionale, Feltre (Belluno).

●

VENDO piattaforma giradischi per sole Lire 6.500 trattabili. Indirizzare richiesta a: Bruno De Martini, Via Beaulard 3, Torino.

●

CEDO a scopo realizzo tutto il materiale occorrente per la costruzione dell'amplificatore Geloso 211/A (pot. di uscita 13 W, risposta lineare 50 ÷ 15.000 Hz). Scrivere a: Marco Cambi, Via Dello Stadio, Signa (Firenze).

●

CEDO voltmetro elettronico 20.000 Ω/V completo di probe; 1 volume « Videolibro »; 1 volume « Strumenti del Videotecnico »; 1 volume « Servizio del Videotecnico »; 1 volume « Radiolibro »; 1 volume « Schemario Radio »; al costo complessivo di L. 20.000. Indirizzare a: Luciano Borghetti, Ufficio Provinciale del Lavoro e M.O. di Ravenna.

●

CAMBIO con qualsiasi materiale radio (possibilmente registratore o radio portatile) migliaia di francobolli di valore complessivo di diverse decine di migliaia di lire e materiale filatelico. Scrivere per accordi a: rag. Franco Arnaboldi, Via Montello 33, Vighizzolo (Como).

●

CEDO, causa realizzo, in blocco: alimentatore 70 W con 5Y3; altoparlante magnetodinamico cm 10 di diametro; 6J5, 6SL7, 6C5, due 6V6; trasformatore Geloso 192; nucleo cm 8 x 9 x 4; trasformatore uscita 6V6; antenna telescopica, min. 40 max. 140 cm; impedenza di filtro; 2 variabili mica 500 pF; 1 variabile ad aria 200 pF; potenziometri con interruttore 0,5 MΩ e 0,25 MΩ; bobina CS1; impedenza AFG558; 35 resistori e 15 condensatori vari; inter. lampadina spia; zoccoli; 40 tra «Sistema Pratico» e «Sistema A»; tutto in ottimo stato, a L. 5.000. Antonio Briganti, Piazza Vittoria 13/36, Bolzano.

●

CAMBIEREI fisarmonica, stato ottimo, 96 bassi e piccola raccolta francobolli mondiali con registratore di buona marca. Roberto Pelizzoni, Via Ponchielli 1, Milano.

●

CAMBIO con ricetrasmettitore 58MK2 o 38MK1 o simili, funzionanti, o vendo: ricevitore R1545 trivalvolare con due trasformatori interstadiali, adatto per onde lunghe, come nuovo, con cassetta, più radiotelefono super, come nuovo, funzionante grafia, ma trasformabile in fonia (attualmente può ricevere i programmi TV). Scrivere a: Sandro Migliaccio, Via Broseta 70, Bergamo.

●

CEDO tre 2N35 e tre 2N94 per AF, nuovi nella confezione originale americana, a L. 950 l'uno, L. 5500 tutti. Vincenzo Procopio, Via Garibaldi 53, Parma.

●

VENDO voltmetro elettronico nuovo con istruzioni relative all'uso, a L. 28.000. Scrivere a: Alberto Caprara, Via Bereguardo 7, Vigevano (Pavia).

●

MECCANO Ami n. 5, come nuovo, motore a scoppio per aereomodellismo G. 24 con spacco per ruttore, 10 cc, mai usato, con garanzia (valore L. 15.000); motore a scoppio fuoribordo G. 29 F/B, in rodaggio, con garanzia (valore L. 7.900); blocco del tutto L. 30.000, oppure cambierei con un ricetrasmettitore anche senza valvole, nuovo, oppure con trasmettitore per radioamatori possibilmente nuovo, anche senza valvole, oppure ancora con materiale di mio gradimento. Cerco bobina d'antenna tipo Corbetta. Scrivere a: Alberto Sannazzaro, P. Gramsci 1, Valenza (Alessandria).

●

CEDO al migliore offerente (prezzo base L. 110.000): 2 radiogrammofoni Herald 8 valvole (OM-OC-MF), montati in elegante mobile; 2 apparecchi radio stesse caratteristiche dei precedenti e stessa marca (il tutto in ottimo stato di conservazione e di funzionamento; gli apparecchi montano le seguenti valvole in parallelo: EF80, ECC81, ECH81, EF85, EABC80, EL84, EZ80, EM80); 1 altoparlante elettrodinamico Ø 21 cm con annesso trasformatore d'uscita per 6V6; 1 gruppo per TV 8 canali senza valvole, marca Saba (non cascode); 1 fonovaligia amplificata, buono stato, marca Nuova Faro. Per informazioni scrivere a: Salvatore Izzo, Via Nona 26, Badia (Brescia).

●

VENDO, comprese spese postali, i seguenti materiali: 1) pacco con 5 riviste radio, a L. 350; 2) pacco con una valvola, vari condensatori, resistori, impedenze ed altro, a L. 350. Cambio blocco 50 riviste radio con ricevitore a 2 transistori o con piccolo trasmettitore o altro di mio gradimento. Vendo motorino aeromodello completo, seminuovo 0,8 cc, a L. 1800. Pellicola comica 8 mm, lunga 15 m, vendo a L. 1000. Accetto proposte di qualsiasi genere. G. Franco Pittau, Via dei Mille 29, Grosseto.

●

VENDO o cambio con registratore o radio a transistori, il seguente materiale: 1 giradischi come nuovo, marca germanica a 4 velocità, a L. 5000; 1 invertitore 50 Hz da c.c. - c.a., uscita 110 V - 50 Hz, 45 W, entrata 6 V c.c. fusibile 10 A, a L. 9000. Scrivere a: Giovanni Poropat, Via Soncini 42, Trieste.

●

CEDO cinquantacinque riviste: « Sistema Pratico », « Sistema A », ecc. Desidero avere in cambio materiale radio o elettrico in genere. Scrivere a: Maria Cocianni, Via Bgt. Etna 65, Gorizia.

COME PROLUNGARE LA DURATA DEI DISCHI

(continua da pag. 56)

e perciò dovrebbero essere abolite. Risolto il problema della elettrizzazione dei dischi, sarà molto più facile mantenerli puliti e, di conseguenza, avere audizioni più limpide ed esenti dai fastidiosi fruscii e scricchiolii generati dalla polvere.

Per ottenere il migliore ascolto, tuttavia, sarà bene, ogni uno o due anni, fare un... bagno completo ai vostri dischi. Con ciò libererete completamente i solchi dai depositi di materiale staccatosi dal solco stesso ed annidato nelle sue cavità.

Per far ciò dovrete dare ai dischi una dolce strofinata con una spugna soffice entro un po' d'acqua tiepida che contenga un po' di detergente senza sapone; risciacquateli poi sotto il rubinetto, asciugateli con una spugna asciutta ed esponeteli all'aria per alcuni secondi: i vostri dischi saranno puliti come nuovi.

Sottoponete a questo trattamento uno dei vostri dischi più vecchi e ne constaterete l'efficacia. La sola precauzione da prendere durante l'operazione riguarda la targhetta centrale del disco, poiché in alcune l'inchiostro della stampa si allarga e sparisce non appena viene inumidito.

Sistemazione dei dischi - La sistemazione e la conservazione dei dischi è cosa molto semplice, che richiede soltanto un po' di buon senso e alcune precauzioni. Tenete i dischi lontani dai radiatori di calore e da finestre esposte al sole, in modo da evitare che si incurvino, e sistemateli all'estremo di uno scaffale o dentro un mobile. Non disponeteli orizzontalmente uno sopra l'altro poiché l'ultimo o gli ultimi di essi soffriranno eccessivamente a causa della pressione esercitata dai dischi sovrastanti, che potranno facilmente deformare quelli di sotto. Le custodie di plastica dei dischi contribuiranno a proteggerli dalla polvere, specialmente quando le custodie normali cominciano ad aprirsi a causa dell'invecchiamento.

Se osserverete le norme sopra indicate, i vostri dischi si manterranno in ottime condizioni per un periodo sufficientemente lungo; il lieve disturbo che vi procurerà il mantenere i dischi secondo le dovute regole sarà ampiamente compensato dalla maggiore soddisfazione che proverete nel riascoltarli. ★

IL SISTEMA DI TRASMISSIONE STEREOFONICO MULLARD

(continua da pag. 59)

due canali ove prima ne esisteva uno devono pagare un tributo per il vantaggio aggiunto: il « prezzo » è generalmente un peggioramento del rapporto segnali-disturbi. Le prestazioni del sistema Mullard, a questo riguardo, sono dello stesso ordine degli altri sistemi, con gli stessi vantaggi. Il sistema Mullard per le trasmissioni stereofoniche è ancora in fase sperimentale; si cerca ora di ottenere il massimo delle possibilità in rapporto alla semplicità e al basso costo del ricevitore. Il sistema, nella sua forma attuale è già stato presentato alla BBC, all'industria costruttiva di ricevitori e ad altre organizzazioni interessate. ★

SOMMARIO

- Desiderate conoscere l'intensità e la forma del campo generato dalla vostra antenna trasmittente? Costruitevi un semplice misuratore di intensità di campo: questo strumento non è che un piccolo ricevitore il quale alimenta, anziché una cuffia, uno strumento indicatore.
- Un oscilloscopio portatile è l'ideale per i tecnici TV che si recano ad eseguire riparazioni a domicilio: essi potranno realizzarne uno non più grande di un libro, che offre prestazioni non inferiori a quelle degli oscilloscopi normali.
- Numerosi complessi stereofonici non danno risultati soddisfacenti soltanto per il fatto che i loro altoparlanti non sono sistemati in modo corretto: è molto importante, perciò, sapere come disporre gli altoparlanti stereofonici per poterne ricavare la massima efficienza.
- Un antifurto è molto utile per proteggere, ad esempio, l'automobile o la casa mentre si è assenti: il dispositivo d'allarme che vi descriveremo impiega soltanto poche parti ed è in condizione di funzionare con continuità grazie alle sue batterie incorporate.

ANNO VI - N. 2 - FEBBRAIO 1961
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III